

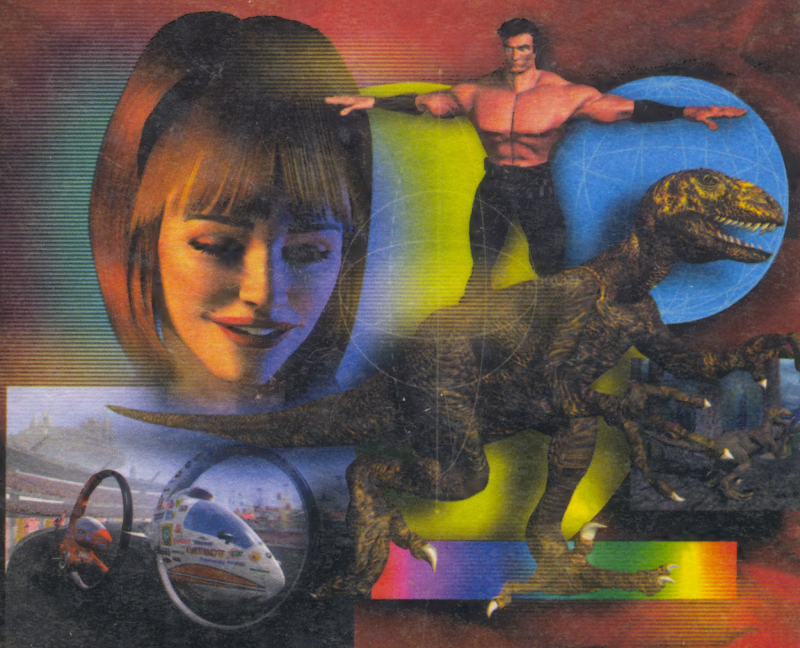
100%

ИСЧЕРПЫВАЮЩЕ
ДОСТОВЕРНО
ТО, ЧТО НУЖНО

Освойте технику
трехмерного
моделирования
и искусство
анимации для
создания
непревзойденных
визуальных
эффектов

Изучите
возможности
специальных
инструментов,
эффектов
и средств
программы
3D Studio MAX

Расширьте
функциональность
программы
с помощью
дополнений



3D Studio MAX[®] R3

Библия ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

НА
ПРИЛАГАЕМОМ
КОМПАКТ-ДИСКЕ:

Эксклюзивные
дополнения,
а также модели,
демоверсии программ
и примеры упражнений!

Келли Л. Мэрдок

3D Studio MAX[®] R3

Библия
пользователя

3D Studio MAX[®] R3 Bible

Kelly L. Murdock



**IDG Books Worldwide, Inc.
An International Data Group Company**

Foster City, CA ♦ Chicago, IL ♦ Indianapolis, IN ♦ New York, NY

3D Studio MAX[®] R3

Библия пользователя

Келли Л. Мэрдок



Москва • Санкт-Петербург • Киев
Компьютерное издательство «Диалектика»
2000 год

ББК 32.973.26-018.2_я75

М97

УДК 681.3.07

Компьютерное издательство “Диалектика”

По общим вопросам обращайтесь в издательство “Диалектика” по адресу:
info@dialektika.com, <http://www.dialektika.com>

Мэрдок, Келли, Л.

М97 3D Studio MAX R3. Библия пользователя. : Пер. с англ. : Уч. пос. — М. : Издательский дом “Вильямс”, 2000. — 1040 с. : ил. — Парал. тит. англ.

ISBN 5-8459-0078-6 (рус.)

Книга будет полезна как начинающему пользователю, так и опытному профессионалу, желающему ознакомиться с новшествами третьей версии программы 3D Studio MAX. Это издание является полным справочным пособием по одной из лучших программ трехмерного моделирования, в котором вы найдете описание техники трехмерного моделирования и искусства анимации для создания непревзойденных визуальных эффектов, а также специальных инструментов, дополнений и средств. На прилагаемом компакт-диске находятся эксклюзивные дополнения, а также модели, демоверсии программ и примеры упражнений. Прочитав эту книгу, вы с помощью 3D Studio MAX воплотите все ваши мечты в реальность!

Книга предназначена для пользователей с различным уровнем подготовки.

ББК 32.973.26-018.2_я75

Все названия программных продуктов являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения издательства IDG Books Worldwide, Inc.

Copyright © 2000 by Dialektika Computer Publishing.

Original English language edition copyright © 1999 by IDG Books Worldwide, Inc.

All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form.

This edition published by arrangement with the original publisher, IDG Books Worldwide, Inc.

The IDG Books Worldwide logo is a trademark or registered trademark in the United States and/or other countries under exclusive license to IDG Books Worldwide, Inc., from International Data Group, Inc. The Bible trade dress is a trademark of IDG Books Worldwide, Inc. in the United States and/or other countries. Used by permission.

ISBN 5-8459-0078-6 (рус.)
ISBN 0-7645-4621-X (англ.)

© Компьютерное издательство “Диалектика”, 2000
© IDG Books Worldwide, Inc., 2000

Оглавление

Предисловие	28
Часть I. Введение в 3D Studio MAX Release 3	35
ГЛАВА 1. Что нового в третьей версии	36
ГЛАВА 2. Исследование интерфейса 3D Studio MAX	55
ГЛАВА 3. Настройка интерфейса 3D Studio MAX	91
Часть II. Работа с объектами	125
ГЛАВА 4. Ссылка на внешние объекты	126
ГЛАВА 5. Импортирование и экспортирование	136
ГЛАВА 6. Клонирование объектов и использование массивов	161
ГЛАВА 7. Выделение и группирование объектов	186
ГЛАВА 8. Трансформация объектов	204
ГЛАВА 9. Изменение объектов	234
Часть III. Моделирование	275
ГЛАВА 10. Создание примитивов	276
ГЛАВА 11. Работа со сплайновыми формами	298
ГЛАВА 12. Работа с каркасами	340
ГЛАВА 13. Кусочное моделирование	366
ГЛАВА 14. Создание объектов на основе опорных сечений	386
ГЛАВА 15. Создание составных объектов	406
ГЛАВА 16. Работа с NURBS	435
Часть IV. Материалы и карты	457
ГЛАВА 17. Изучение редактора материалов	458
ГЛАВА 18. Использование карт материалов	502
ГЛАВА 19. Практическое применение материалов и карт	541
Часть V. Источники света и камеры	565
ГЛАВА 20. Управление источниками света	566
ГЛАВА 21. Специальные эффекты освещения	586
ГЛАВА 22. Управление камерами	599
ГЛАВА 23. Управление положением камеры	611

Часть VI. Системы частиц и искривления пространства	627
ГЛАВА 24. Создание и управление системами частиц	628
ГЛАВА 25. Использование искривлений пространства	651
ГЛАВА 26. Создание спецэффектов с помощью систем частиц	686
Часть VII. Системы моделей	695
ГЛАВА 27. Построение связанных иерархий	696
ГЛАВА 28. Использование средства <i>Schematic View</i>	713
ГЛАВА 29. Построение системы обратной кинематики	723
Часть VIII. Анимация	737
ГЛАВА 30. Основы анимации	738
ГЛАВА 31. Работа с треками	750
ГЛАВА 32. Анимация с помощью контроллеров	776
ГЛАВА 33. Использование выражений	812
ГЛАВА 34. Имитация динамики	826
Часть IX. Визуализация и видеомонтаж	839
ГЛАВА 35. Работа с фоном, окружающей средой и атмосферными эффектами	840
ГЛАВА 36. Настройка параметров визуализации	859
ГЛАВА 37. Использование эффектов визуализации	878
ГЛАВА 38. Использование сетевой визуализации	899
ГЛАВА 39. Использование интерфейса Video Post	923
Часть X. Дополнительные средства 3D Studio MAX Release 3	943
ГЛАВА 40. Дополнения	944
ГЛАВА 41. Использование средства MAXScript	955
Часть XI. Приложения	989
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка компьютера для работы с 3D Studio MAX	990
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Дополнения на прилагаемом компакт-диске	1000
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Что там на компакт-диске	1008
Предметный указатель	1010

Содержание

Предисловие	28
Часть I. Введение в 3D Studio MAX Release 3	35
Глава 1. Что нового в третьей версии	36
Новый пользовательский интерфейс	36
Плавающие и прикрепленные панели инструментов	37
Настраиваемые панели инструментов	38
Контекстные меню	38
Панель вкладок	39
Панель треков	39
Средство преобразования	40
Усовершенствованные окна проекций	40
Прокрутка панелей	40
Номера вершин	40
Окно <i>Schematic View</i>	41
Средство <i>MAXScript Mini Listener</i>	41
Внешние ссылки	42
Сцены с внешними ссылками	42
Объекты внешних ссылок	43
Обновленные средства моделирования	43
Новые примитивные объекты	43
Автосетка	43
Составной объект <i>Terrain</i>	44
Динамические объекты	44
Кнопки субобъектов	44
Редактируемый каркас	44
Редактируемые сплайны	44
Объекты <i>Editable Patch</i>	45
Усовершенствования NURBS	45
Объект <i>Loft</i>	45
Усовершенствования типа <i>Boolean</i>	46
Новые модификаторы	46
Изменения редактора материалов	47
Типы закраски	47
Средство <i>SuperSampling</i>	47
Новые сложные материалы	48
Карта <i>Gradient Ramp</i>	48
Улучшенная карта <i>Falloff</i>	48
Многотекстурные каналы наложения	48
Новый механизм визуализации	48
Фильтры сглаживания	48
Эффекты визуализации	48
Новые типы визуализации	49
Средство <i>RAM Player</i>	49
Обновление средств освещения	50
Затеняющий цвет	50
Типы света	50
Использование источников освещения по умолчанию	51
Освещение вершин	51

Новые контроллеры	51
Контроллер <i>Block</i>	51
Контроллер <i>Local Euler XYZ Rotation</i>	51
Контроллер <i>Scale XYZ</i>	51
Контроллер <i>Reactor</i>	51
Системы частиц	52
Внутренние столкновения частиц	52
Метачастицы	52
Искавления пространства	52
Искавления пространства <i>PDynaFlect, SDynaFlect, UDynaFlect</i>	52
Искавления пространства <i>POmniFlect, SOmniFlect, UOmniFlect</i>	52
Эффективные сценарии и макросы	53
Меню <i>MAXScript</i>	53
Запись сценариев	53
Окно <i>MAXScript Mini Listener</i> в строке состояния	53
Поддержка аппаратного обеспечения	54
Поддержка семейства процессоров Pentium III	54
Усовершенствованная поддержка видеоадаптеров	54
Глава 2. Исследование интерфейса 3D Studio MAX	55
Знакомство с трехмерным пространством	56
Ортографические виды	56
Вид <i>Perspective</i>	56
Использование меню	57
Меню <i>File</i>	57
Меню <i>Edit</i>	62
Меню <i>Tools</i>	64
Меню <i>Group</i>	66
Меню <i>Views</i>	66
Другие установки окон проекций	69
Меню <i>Rendering</i>	70
Меню <i>Track View</i>	71
Меню <i>Schematic View</i>	72
Меню <i>Customize</i>	72
Меню <i>MAXScript</i>	72
Меню <i>Help</i>	73
Использование панели вкладок	73
Исследование основной панели инструментов	74
Использование панели <i>Command</i>	77
Вкладка <i>Create</i>	77
Вкладка <i>Modify</i>	79
Вкладка <i>Hierarchy</i>	79
Вкладка <i>Motion</i>	80
Вкладка <i>Display</i>	80
Вкладка <i>Utilities</i>	80
Использование дополнительных элементов интерфейса	82
Использование элементов навигации окна проекции	82
Использование элементов управления временем	84
Бегунок <i>Time Slider</i>	84
Панель треков	85
Знакомство со строкой состояния и строкой подсказки	85
Средство <i>MAXScript Listener</i>	86
Взаимодействие с интерфейсом	86
Контекстные меню	86
Плавающие и прикрепленные панели	87

Использование цветных подсказок	87
Метод перетаскивания	87
Управление шагом счетчиков	87
Комбинации клавиш	88
Специальные диалоговые окна	88
Использование утилиты Asset Manager	88
Получение справки	89
Глава 3. Настройка интерфейса 3D Studio MAX	91
Меню <i>Customize</i>	91
Загрузка пользовательского интерфейса	92
Упражнение: сохранение пользовательского интерфейса	92
Блокировка интерфейса	93
Возвращение к исходному интерфейсу	93
Настройка панелей инструментов	93
Упражнение: создание настроенной панели инструментов	94
Изменение внешнего вида кнопок	94
Удаление панелей инструментов и кнопок	95
Добавление сценариев на панель инструментов	95
Упражнение: добавление пользовательских пиктограмм	96
Настройка панели вкладок	96
Конфигурирование путей	97
Установка параметров	98
Общие параметры	99
Параметры визуализации	101
Параметры обратной кинематики	102
Параметры анимации	103
Параметры клавиатуры	104
Упражнение: присвоение комбинации клавиш	105
Параметры файлов	105
Упражнение: установка автосохранения	107
Параметры гаммы	108
Окна проекции	109
Упражнение: изменение драйвера отображения	112
Параметры цветов	113
Параметры сценариев MAXScript	114
Настройка окон проекций	114
Установка уровня визуализации окна проекции	115
Изменение расположения окон проекций	119
Применение средства <i>Safe Frames</i>	120
Знакомство со средством <i>Adaptive Degradation</i>	120
Определение областей	121
Выбор системы единиц	122
Выбор параметров сетки и привязки	122
Упражнение: настройка кнопок панели <i>Command</i>	123
Часть II. Работа с объектами	125
Глава 4. Ссылка на внешние объекты	126
Использование внешних сцен	126
Параметры внешних сцен	127
Работа с внешними сценами	129
Упражнение: добавление внешней сцены	129
Использование внешних объектов	130
Параметры внешних объектов	131

Работа с внешними объектами	132
Упражнение: использование упрощенного внешнего объекта	132
Настройка маршрутов внешних ссылок	134
Глава 5. Импортирование и экспортирование	136
Самый быстрый способ моделирования объектов	136
Типы моделирования	137
Форматы моделирования	138
Импортирование геометрических объектов	138
Импортирование файлов 3D Studio MAX (.3DS, .PRJ, .SHP)	139
Импортирование файлов Adobe Illustrator (.AI)	139
Импортирование файлов AutoCAD (.DWG, .DXF)	140
Импортирование .IGES-файлов (.IGES)	142
Импортирование файлов StereoLithography (.STL)	142
Импортирование VRML-файлов (.WRL, .WRZ)	143
Импортирование дополнительных форматов	143
Импортирование фигуры человека из Poser 3	143
Упражнение: использование моделей Poser 3 в 3D Studio MAX	144
Импортирование ландшафтов из Bryce 4	147
Упражнение: импортирование рельефа из Bryce 4	149
Импортирование моделей Rhino	150
Упражнение: импортирование модели, созданной в Rhino	151
Экспортирование геометрических объектов	154
Экспортирование файлов 3D Studio MAX	154
Экспортирование файлов Adobe Illustrator (.AI)	154
Экспортирование файлов ASCII-сцены (.ASE)	154
Экспортирование файлов AutoCAD (.DWG, .DXF)	155
Экспортирование файлов StereoLithography (.STL)	156
Экспортирование VRML-файлов (.WRL)	156
Дополнительные средства экспортирования VRML	158
Средство экспортирования VRML 1.0/VRBL	158
Средство экспортирования VRML 97	158
Утилита <i>Polygon Counter</i>	159
Дополнения-трансляторы	159
Упражнение: использование дополнения PolyTrans	160
Глава 6. Клонирование объектов и использование массивов	161
Использование вкладки <i>Create</i>	161
Присвоение объектам имен и цвета	162
Клонирование объектов	164
Использование команды <i>Clone</i>	164
Клонирование с помощью клавиши <Shift>	164
Упражнение: создание стада коров	165
Применение копий, экземпляров и ссылок	167
Работа с копиями, экземплярами и ссылками	167
Упражнение: создание копий, экземпляров и ссылок модели коровы	167
Создание массивов объектов	169
Линейные массивы	169
Упражнение: построение деревянного забора	170
Упражнение: заполнение склада	171
Круговые массивы	172
Упражнение: построение “чертова колеса”	172
Спиральные массивы	174
Упражнение: построение винтовой лестницы	174
Клонирование во времени	176

Применение средства <i>Snapshot</i>	176
Упражнение: разучиваем танец по следам	176
Зеркальное отражение объектов	177
Применение команды <i>Mirror</i>	178
Упражнение: зеркальное отражение фигуры человека	179
Размещение клонированных объектов	180
Использование инструмента <i>Spacing Tool</i>	180
Упражнение: построение модели аттракциона “Американские горки”	181
Работа с круговым массивом	182
Упражнение: создание карусели	183
Глава 7. Выделение и группирование объектов	186
Выделение объектов	186
Фильтры выделения	187
Кнопки выделения	187
Выделение с помощью команд меню <i>Edit</i>	187
Выделение нескольких объектов	189
Упражнение: выделение объектов	190
Блокировка выделенных наборов	192
Выделение по материалу	192
Выделение объектов в окне <i>Track View</i>	192
Выделение объектов в видах <i>Schematic View</i>	193
Выделение субобъектов	194
Использование кнопки <i>Sub-Object</i>	194
Упражнение: растопим снежок	195
Использование именованных выделенных наборов	196
Изменение именованных выделений	196
Упражнение: объединение выделенных наборов	197
Установка свойств объекта	198
Скрытие и закрепление объектов	199
Упражнение: поиграем в прятки	199
Установка параметров визуализации	200
Добавление размытости вследствие движения	201
Настройка свойств отображения	201
Работа с группами	202
Создание групп	202
Разбиение групп	203
Открытие и закрытие групп	203
Присоединение и отсоединение объектов	203
Глава 8. Трансформация объектов	204
Просмотр координат в строке состояния	204
Использование кнопок трансформации	205
Работа с объектом <i>Transform Gizmo</i>	206
Использование диалогового окна <i>Transform Type-In</i>	206
Знакомство с инструментами <i>Transform Managers</i>	207
Выбор системы координат	208
Упражнение: исследование систем координат	209
Использование центра трансформации	210
Упражнение: исследование центров трансформации	211
Ограничение по осям	212
Блокировка осей	213
Перемещение, вращение и масштабирование объектов	213
Перемещение объектов	213
Упражнение: играем в шахматы	213

Вращение объектов	215
Упражнение: накроем стол	215
Масштабирование объектов	216
Сплющивание объектов	217
Упражнение: построение снеговика	217
Использование команд выравнивания	219
Выравнивание объектов	219
Выравнивание нормалей	219
Упражнение: создание нитки жемчуга	220
Размещение светового блеска	221
Упражнение: освещение снеговика	221
Выравнивание камер	221
Упражнение: посмотрим на снеговика с другой стороны	223
Выравнивание по виду	224
Упражнение: построение объектов из труб	224
Использование вспомогательных объектов	225
Применение сеток	225
Упражнение: построение многоцветной гусеницы	227
Использование объектов <i>Dummy</i> и <i>Point</i>	228
Измерение координатных расстояний	228
Упражнение: проверка теоремы Пифагора	229
Использование параметров привязки	230
Настройка точек привязки	230
Настройка параметров привязки	231
Упражнение: построение модели молекулы метана	232
Глава 9. Изменение объектов	234
Использование вкладки <i>Modify</i>	234
Изменение параметров объекта	234
Упражнение: наполнение шкатулки драгоценными камнями	235
Исследование типов модификаторов	236
Модификаторы по умолчанию	236
Объектно-пространственные модификаторы	237
Модификаторы инструментов поверхности	262
Глобальные модификаторы	267
Применение модификаторов	268
Упражнение: поворот моста	268
Упражнение: моделирование деформации в гиперпространстве	269
Работа со стеком модификаторов	270
Элементы управления стеком модификаторов	271
Копирование модификаторов	272
Свертывание стека модификаторов	273
Изменение субобъектов	273
Использование модификаторов-экземпляров	273
Часть III. Моделирование	275
Глава 10. Создание примитивов	276
Работа с примитивами	276
Использование клавиатуры для создания объектов с точно заданными размерами	277
Изменение параметров объекта	277
Упражнение: сколько шариков поместится в кувшине	277
Типы примитивов	278
Стандартные примитивы	278
Упражнение: сравнение сферы и геосферы	286
Усложненные примитивы	287

Глава 11. Работа со сплайновыми формами	298
Рисование в двухмерном пространстве	298
Несколько слов о сплайновых примитивах	299
Линия	300
Окружность	301
Дуга	302
Правильный многоугольник	302
Текст	303
Сечение	303
Прямоугольник	304
Эллипс	305
Кольцо	305
Звезда	305
Спираль	306
Упражнение: заглянем в самое сердце	307
Упражнение: создание логотипа компании	308
Импортирование и экспортирование сплайнов	309
Упражнение: импортирование векторного изображения из Adobe Illustrator	309
Упражнение: экспортирование логотипа, созданного в 3D Studio MAX	311
Редактирование сплайнов	312
Визуализируемые сплайны	313
Выделение субобъектов сплайна	314
Редактирование вершин	314
Редактирование сегментов	320
Редактирование сплайнов как субобъектов	322
Управление геометрией сплайнов	327
Упражнение: плетем паутину	329
Использование средства <i>Shape Check</i>	330
Преобразование сплайнов в трехмерные объекты	330
Выдавливание сплайнов	331
Вращение сплайнов	332
Упражнение: создание тигеля	332
Упражнение: использование составных объектов типа <i>ShapeMerge</i>	333
Создание сплайновых путей	335
Упражнение: моделирование полета стрекозы	335
Использование булевых операций	337
Типы булевых операций	337
Упражнение: создание книжной полки	337
Глава 12. Работа с каркасами	340
Параметрические и непараметрические объекты	340
Создание редактируемого каркаса	341
Преобразование объекта в редактируемый каркас	342
Использование средства <i>Collapse</i>	342
Редактирование объектов каркасного типа	343
Выделение субобъектов каркаса	343
Редактирование вершин	345
Редактирование ребер	351
Редактирование граней, многоугольников и элементов	354
Упражнение: моделирование головы клоуна	358
Упражнение: скашивание граней правильного многогранника	359
Упражнение: приведем в порядок импортированные каркасы	360
Применение модификаторов к объектам каркасного типа	362
Использование модификатора <i>Edit Mesh</i>	362

Использование модификатора <i>Mesh Select</i>	362
Использование модификатора <i>DeleteMesh</i>	363
Использование модификатора <i>Cap Holes</i>	363
Использование модификатора <i>MeshSmooth</i>	363
Упражнение: моделирование сердца на основе объекта NURMS	363
Глава 13. Кусочное моделирование	366
Познакомимся с сетками кусков	366
Создание сетки кусков	366
Упражнение: создание шахматной доски	367
Редактирование кусков	369
Редактируемые куски и модификатор <i>Edit Patch</i>	369
Преобразование в редактируемый кусок	370
Выделение субобъектов редактируемого куска	370
Редактирование вершин	371
Редактирование ребер	374
Редактирование кусков как субобъектов	375
Упражнение: моделирование ракушки	377
Упражнение: сошьем одеяло	379
Применение модификаторов	380
Упражнение: моделирование местности	380
Модификатор <i>Edit Patch</i>	381
Использование модификатора <i>PatchDeform</i>	381
Упражнение: деформация формы машины, едущей по холму	382
Использование средств <i>Surface Tools</i>	383
Упражнение: моделирование космического летательного аппарата	384
Глава 14. Создание объектов на основе опорных сечений	386
Создание объекта на основе опорных сечений	386
Использование кнопок <i>Get Shape</i> и <i>Get Path</i>	387
Упражнение: научимся создавать объекты на основе опорных сечений	387
Управление параметрами объектов на основе опорных сечений	388
Управление параметрами поверхности	388
Изменение параметров пути	389
Настройка параметров оболочки	389
Упражнение: моделирование вешалки	390
Применение деформаций	391
Интерфейс диалогового окна <i>Deformation</i>	392
Деформация <i>Scale</i>	394
Деформация <i>Twist</i>	394
Деформация <i>Teeter</i>	396
Деформация <i>Bevel</i>	396
Деформация <i>Fit</i>	397
Редактирование субобъектов объекта на основе опорных сечений	399
Сопоставление форм	399
Редактирование пути и сечений	400
Упражнение: создание штор	401
Объекты на основе опорных сечений и средства <i>Surface Tools</i>	402
Так в чем же разница	403
Упражнение: моделирование насадок для пылесоса	403
Глава 15. Создание составных объектов	406
Типы составных объектов	406
Создание объектов <i>Boolean</i>	407
Операция <i>Union</i>	407

Операция <i>Subtraction</i>	409
Операция <i>Intersection</i>	409
Операция <i>Cut</i>	409
Несколько советов по использованию булевых операций	411
Упражнение: создание домика охотника	411
Создание объектов <i>Morph</i>	413
Создание ключей морфинга	414
Что выбрать: объекты <i>Morph</i> или модификатор <i>Morph</i>	414
Упражнение: “перекуем мечи на орала”	414
Создание объектов <i>Conform</i>	416
Установка направления проецирования вершин	416
Упражнение: создание маски для маскарада	418
Создание объектов <i>Connect</i>	419
Упражнение: создание гантели	420
Упражнение: создание прямых волос	421
Создание объектов <i>Scatter</i>	423
Работа с объектами-источниками	423
Работа с распределяемым объектом	424
Трансформации объекта <i>Scatter</i>	425
Ускорение обновления экрана с помощью заместителя	425
Загрузка и сохранение параметров	426
Упражнение: напустим в коробку паучков	426
Упражнение: заплесневевшая бутылка, найденная на дне моря	427
Создание объектов <i>ShapeMerge</i>	428
Параметры <i>Cookie Cutter</i> и <i>Merge</i>	428
Упражнение: создание кубика из детской азбуки	430
Создание объектов <i>Terrain</i>	432
Раскрашивание уровней высот	432
Упражнение: создание островного ландшафта	432
Упражнение: посадка деревьев на необитаемом острове	433
Глава 16. Работа с NURBS	435
NURBS-кривые и поверхности	435
Создание NURBS	436
Преобразование объектов в NURBS	436
Создание прямоугольной NURBS-поверхности	438
Создание NURBS-кривых	438
Формирование поверхностей из NURBS-кривых	439
Редактирование NURBS-объектов	439
Разворачивающиеся панели NURBS	439
Панель <i>NURBS Creation Toolbox</i>	441
Использование средств редактирования NURBS-субобъектов	445
Работа с NURBS	445
Наложение NURBS-поверхности	445
Упражнение: создание NURBS-модели ложки	445
Вращение NURBS-поверхности	449
Упражнение: создание вазы с помощью вращения CV-кривой	449
Создание поверхности с помощью направляющей кривой	451
Упражнение: построение стебелька цветка	451
Изменение формы прямоугольной NURBS-поверхности	452
Упражнение: создание NURBS-листа	452
Упражнение: формирование лепестка цветка	454

Часть IV. Материалы и карты

457

Глава 17. Изучение редактора материалов

458

Изучение свойств материалов	458
Работа со средством <i>Material Editor</i>	461
Использование элементов управления окна <i>Material Editor</i>	461
Использование ячеек с образцами материалов	463
Изменение имени материала	467
Применение стандартных материалов	467
Установка параметров редактора материалов	467
Использование средства <i>Material/Map Browser</i>	469
Работа с дополнительными библиотеками материалов	470
Упражнение: раскрашивание пасхальных яиц	471
Использование материалов типа <i>Standard</i>	472
Использование типов затенения	473
Дополнительные параметры	477
Средство <i>SuperSampling</i>	479
Карты	480
Динамические свойства	480
Упражнение: “раскраска” дельфина	481
Использование материалов типа <i>Raytrace</i>	482
Основные параметры материалов типа <i>Raytrace</i>	483
Дополнительные параметры	484
Параметры визуализатора с трассировкой лучей	486
Дополнительные разворачивающиеся панели	488
Упражнение: букет роз	489
Использование материалов типа <i>Matte/Shadow</i>	490
Основные параметры материалов типа <i>Matte/Shadow</i>	491
Упражнение: полет на воздушном шаре над Нью-Йорком	492
Использование материалов типа <i>Compound</i>	494
Навигация по материалам	494
Материал типа <i>Blend</i>	494
Материал типа <i>Composite</i>	495
Материал типа <i>Double Sided</i>	496
Материал типа <i>Top/Bottom</i>	496
Материал типа <i>Shellac</i>	497
Материал типа <i>Multi/Sub-Object</i>	497
Материал типа <i>Morpher</i>	498
Упражнение: доска для серфинга	499

Глава 18. Использование карт материалов

502

Карты: основные понятия	502
Установка координат применения карты	503
Мозаичное размещение карты	504
Типы карт материалов	505
Параметры, общие для всех типов карт	505
Двухмерные карты	507
Трехмерные карты	516
Композитные карты	527
Модификаторы цвета	531
Отражение и преломление	531
Разворачивающаяся панель <i>Maps</i>	537
Параметр наложения <i>Ambient</i>	537
Параметр наложения <i>Diffuse</i>	537

Параметр наложения <i>Diffuse Level</i>	538
Параметр наложения <i>Roughness</i>	538
Параметр наложения <i>Specular</i>	538
Параметр наложения <i>Specular Level</i>	538
Параметр наложения <i>Glossiness</i>	538
Параметр наложения <i>Self-Illumination</i>	538
Параметр наложения <i>Opacity</i>	538
Параметр наложения <i>Filter color</i>	539
Параметр наложения <i>Anisotropy</i>	539
Параметр наложения <i>Orientation</i>	539
Параметр наложения <i>Metalness</i>	539
Параметр наложения <i>Bump</i>	539
Параметр наложения <i>Reflection</i>	539
Параметр наложения <i>Refraction</i>	540
Параметр наложения <i>Displacement</i>	540
Глава 19. Практическое применение материалов и карт	541
Создание новых материалов	541
Создание новой библиотеки материалов	541
Упражнение: создание космических пейзажей	542
Упражнение: создание эффекта “старения” материала	545
Анимированные материалы	546
Упражнение: затухающий свет	546
Использование файлов формата .IFL	548
Генерация файлов формата .IFL с помощью средства <i>IFL Manager</i>	549
Упражнение: что там сейчас показывают по телевизору	549
Применение нескольких материалов	551
Использование идентификационных номеров материалов	551
Упражнение: применение материала к объекту игровой кости	552
Модификаторы материалов	553
Упражнение: использование модификатора <i>UVW Map Modifier</i> для создания надписи	554
Упражнение: огни вывески	555
Использование модификатора <i>Unwrap UVW Modifier</i>	556
Упражнение: управление координатами применения карты к голове плюшевого медвежонка	560
Раскрашивание вершин	562
Упражнение: раскрашивание частей сердца	562
Использование карт для изменения поверхности объекта	563
Моделирование с помощью карты смещения	563
Упражнение: создание ландшафта незнакомой планеты	563
Часть V. Источники света и камеры	565
Глава 20. Управление источниками света	566
Основы освещения	566
Естественное и искусственное освещение	566
Стандартный метод освещения	567
Тени	569
Типы источников освещения 3D Studio MAX	569
Освещение, использующееся по умолчанию	570
Обтекающий свет	571
Источники всенаправленного света	571
Прожекторные источники света	571
Источники направленного света	571

Создание и расстановка осветительных объектов	572
Преобразование источников света	573
Подсвечивание объектов	573
Просмотр сцены из точки размещения источника света	573
Элементы управления окном проекции источника света	573
Упражнение: создание модели светильника	575
Изменение параметров освещения	576
Общие параметры	576
Параметры затухания света	578
Параметры прожекторных источников и источников направленного света	578
Карты проекций	579
Параметры тени	579
Упражнение: создание мерцающих звезд	581
Использование системы <i>Sunlight</i>	581
Использование вспомогательного объекта <i>Compass</i>	583
Понятия азимута и высоты Солнца над горизонтом	583
Установка даты и времени	583
Установка географического местоположения	583
Упражнение: анимация одного дня за 20 секунд	584
ГЛАВА 21. Специальные эффекты освещения	586
Использование эффекта объемного освещения	586
Параметры объемного освещения	587
Упражнение: изображение света фар автомобиля	588
Упражнение: создание лазерных лучей	590
Использование карт проекторов и трассированных теней	591
Упражнение: проецирование на сцену изображения трубы	591
Упражнение: создание окна с витражом	593
Создание эффектов электрического разряда и неоновое освещение	594
Упражнение: создание электрического разряда в розетке электросети	595
Упражнение: создание эффекта неоновое освещение	596
Глава 22. Управление камерами	599
Что такое камера	599
Создание объекта <i>Camera</i>	600
Свободные камеры	601
Нацеленные камеры	601
Создание окна проекции, соответствующего полю зрения камеры	601
Управление камерами	601
Элементы управления окном проекции, соответствующим полю зрения камеры	602
Настройка параметров камеры	603
Поле зрения и другие параметры объектива	603
Изменение типа камеры и отображение области видимости	604
Диапазоны влияния окружающей среды и плоскости отсечки	604
Наведение камеры на объект	605
Упражнение: наблюдение за ракетой	605
Упражнение: вид шахматной доски со стороны соперника	607
Использование контроллера <i>Look At</i>	607
Параметры контроллера <i>Look At</i>	607
Упражнение: наблюдение за полетом стрекозы	609
Глава 23. Управление положением камеры	611
Использование средства <i>Camera Match</i>	611
Создание вспомогательных объектов-точек <i>CamPoint</i>	612
Упражнение: поездка по улицам Рима	613

Использование средства <i>Camera Tracker</i>	616
Загрузка файла анимации	616
Работа с трассировщиками	616
Использование габаритных контейнеров трассировщиков	617
Покадровый просмотр анимации	617
Автоматизация процесса трассировки	619
Согласование камеры	620
Сглаживание движения камеры	621
Упражнение: трассировка движения камеры при полете над горным ландшафтом	621
Привязка объектов	624
Упражнение: привязка истребителя к камере	625

Часть VI. Системы частиц и искривления пространства

627

Глава 24. Создание и управление системами частиц

628

Знакомство с различными системами частиц	628
Создание систем частиц	629
Установка параметров частиц	630
Параметры системы частиц <i>Spray</i>	630
Параметры системы частиц <i>Snow</i>	631
Параметры системы частиц <i>Super Spray</i>	632
Параметры системы частиц <i>Blizzard</i>	639
Параметры системы частиц <i>PCloud</i>	639
Параметры системы частиц <i>PArray</i>	640
Практическое использование систем частиц	641
Упражнение: создание эффектов дождя и снега	642
Использование метачастиц	644
Упражнение: выливающаяся из банки вода	644
Использование геометрического объекта в качестве частицы	645
Применение эффекта столкновения частиц	645
Упражнение: тренировка перед баскетбольным матчем	645
Использование материалов	647
Упражнение: создание модели огнедышащего дракона	647
Использование произвольного объекта в качестве генератора частиц	649
Упражнение: волшебные крылья бабочки	649

Глава 25. Использование искривлений пространства

651

Создание и привязывание искривлений пространства	651
Создание искривлений пространства	652
Привязывание искривления пространства к объекту	652
Типы искривлений пространства	653
Тип искривления пространства <i>Geometric/Deformable</i>	653
Тип искривления пространства <i>Particles and Dynamics</i>	661
Тип искривления пространства <i>Modifier-Based</i>	666
Тип искривления пространства <i>Particles Only</i>	671
Тип искривления пространства <i>Dynamics Interface</i>	676
Практическое использование искривлений пространства	680
Упражнение: создание небольших волн на поверхности озера	681
Упражнение: разбивающееся стекло	682

Глава 26. Создание спецэффектов с помощью систем частиц

686

Упражнение: взрыв планеты	686
Упражнение: разлетающиеся семена одуванчика	689
Упражнение: создание фейерверка	691

Часть VII. Системы моделей**695****Глава 27. Построение связанных иерархий****696**

Родительские и дочерние объекты

696

Установка связей между объектами

697

Связывание объектов

697

Разъединение объектов

698

Упражнение: построение модели Солнечной системы

698

Отображение связей и иерархий

698

Отображение связей в окне проекции

699

Просмотр иерархий

701

Работа со связанными объектами

701

Выделение объектов иерархии

702

Использование опорных точек

702

Трансформация связанных объектов

703

Блокировка трансформаций

704

Наследование трансформаций

704

Использование средства *Link Inheritance*

704

Связь с объектами *Dummy*

705

Упражнение: создание двух машин в сфере для выполнения фигуры высшего пилотажа

705

Построение скелетной системы

707

Определение цвета костей

707

Использование автоматических систем костей

708

Упражнение: создание скелета плюшевого медвежонка

708

Анимация связей

709

Использование контроллера *Link Control*

710

Упражнение: фигура “восьмерка”

710

Глава 28. Использование средства *Schematic View***713**Использование диалогового окна *Schematic View*

713

Меню *Schematic View*

714

Интерфейс *Schematic View*

714

Работа с узлами *Schematic View*

717

Упорядочение узлов

718

Цвета узлов

718

Присвоение объектам новых цветов

719

Изменение цвета объекта

719

Удаление узлов

719

Создание иерархии

719

Копирование материалов между объектами

719

Копирование и изменение порядка применения модификаторов

720

Упражнение: построение инвертированной модели Солнечной системы

721

Глава 29. Построение системы обратной кинематики**723**

Знакомство с обратной кинематикой

723

Прямая и обратная кинематика

723

Методы обратной кинематики

724

Создание системы обратной кинематики

724

Построение и связывание системы

724

Выбор ограничителя

725

Определение ограничений точек соединения

725

Копирование, вставка и зеркальное отражение точек соединения

726

Связывание объектов	726
Использование приоритетов	727
Упражнение: построение связей модели руки	727
Анимация систем обратной кинематики	729
Анимация с помощью метода интерактивной обратной кинематики	730
Анимация с помощью метода прикладной обратной кинематики	730
Упражнение: анимация связанной системы руки	
с помощью интерактивного метода	730
Упражнение: анимация винтовой системы	731
Параметры обратной кинематики	733
Использование контроллера обратной кинематики	734

Часть VIII. Анимация

737

Глава 30. Основы анимации

738

Использование кнопки <i>Animate</i>	738
Работа с ключами	739
Работа с панелью треков	740
Просмотр параметров ключей	741
Управление временными интервалами	742
Установка скорости кадров	744
Настройка скорости и направления	744
Использование вкладки <i>Motion</i>	744
Установка параметров	744
Использование траекторий	745
Анимация объектов	746
Анимация камер	746
Анимация источников света	746
Анимация материалов	747
Упражнение: поиграем в дартс	747

Глава 31. Работа с треками

750

Интерфейс диалогового окна <i>Track View</i>	750
Панель инструментов <i>Track View</i>	750
Треки	752
Панель состояния	753
Режимы <i>Track View</i>	755
Режим редактирования ключей	755
Режим редактирования временных интервалов	756
Режим редактирования диапазонов	758
Режим позиционирования диапазонов	758
Режим кривых функций	759
Работа с ключами	760
Добавление и удаление ключей	761
Перемещение, скольжение и масштабирование ключей	761
Выравнивание ключей	761
Редактирование ключей	761
Использование треков видимости и средства <i>Level of Detail</i>	761
Упражнение: использование средства <i>Level of Detail</i>	762
Использование средства <i>Randomize Keys</i>	763
Редактирование временных интервалов	764
Выделение временного интервала и работа со средством <i>Select Keys by Time</i>	764
Удаление, вырезание, копирование и вставка временных интервалов	764
Обращение, вставка и масштабирование временного интервала	764
Уменьшение числа ключей	765

Установка диапазонов	765
Настройка кривых функций	765
Вставка новых ключей	765
Перемещение ключей	766
Масштабирование ключей и значений	766
Работа с касательными	766
Применение простых и сложных кривых	766
Упражнение: анимация игрушки “кузнечик”	767
Фильтрация треков	770
Работа с контроллерами	771
Использование типов вне диапазона	771
Добавление треков замечаний	772
Синхронизация со звуковым треком	773
Использование диалогового окна <i>Sound Options</i>	773
Упражнение: звуковое сопровождение анимации	774
Глава 32. Анимация с помощью контроллеров	776
Типы контроллеров	776
Присвоение контроллеров	777
Автоматическое присвоение контроллеров	777
Присвоение контроллеров с помощью вкладки <i>Motion</i>	777
Присвоение контроллера в диалоговом окне <i>Track View</i>	778
Установка контроллеров по умолчанию	778
Исследование контроллеров	779
Общие контроллеры по умолчанию	779
Контроллеры позиции	785
Контроллеры вращения	788
Контроллер <i>Scale XYZ</i>	790
Контроллеры трансформации	791
Плавающие контроллеры	792
Контроллер <i>Color RGB</i>	795
Контроллеры морфинга	797
Специальные контроллеры	798
Примеры контроллеров	807
Упражнение: поворот шестеренок с помощью контроллера <i>Reactor</i>	807
Упражнение: скатим колесо с холма с помощью контроллера <i>Surface</i>	808
Упражнение: порисуем карандашом с помощью контроллера <i>Motion Capture</i>	809
Глава 33. Использование выражений	812
Введение в выражения	812
Переменные, операторы и функции	812
Переменные	813
Операторы	813
Функции	814
Построение выражений	816
Скаляры	816
Векторы	816
Тип RGB	816
Интерфейс <i>Expression Controller</i>	817
Определение переменных	817
Построение выражения	818
Отладка выражения	818
Вычисление выражений	819
Сохранение и загрузка выражений	819
Управление преобразованиями объекта	819

Анимирование преобразований с помощью контроллера <i>Expression</i>	819
Упражнение: управление моделью самолета	820
Управление параметрами	822
Анимирование параметров объекта с помощью контроллера <i>Expression</i>	822
Упражнение: надувание воздушного шарика	822
Анимирование материалов с помощью контроллера <i>Expression</i>	823
Упражнение: управление светофором	824
Глава 34. Имитация динамики	826
Введение в динамику	826
Использование динамических объектов <i>Spring</i> и <i>Damper</i>	827
Объект <i>Spring</i>	827
Объект <i>Damper</i>	829
Определение динамических свойств материалов	830
Использование динамических искривлений пространства	832
Использование средства <i>Dynamics</i>	832
Использование разворачивающейся панели <i>Dynamics</i>	832
Использование разворачивающейся панели <i>Timing & Simulation</i>	834
Редактирование объектов имитации	835
Оптимизация имитации динамики	837
Упражнение: как сбить все кегли в боулинге	837
Часть IX. Визуализация и видеомонтаж	839
Глава 35. Работа с фоном, окружающей средой и атмосферными эффектами	840
Создание окружающей среды	840
Настройка параметров окружающей среды	841
Добавление атмосферных эффектов	842
Упражнение: детективная история и карты окружающей среды	843
Просмотр фонового изображения в окне проекции	844
Где взять фоновые изображения	846
Использование контейнеров <i>Atmospheric Apparatus</i>	847
Создание атмосферных эффектов	848
Использование эффекта <i>Combustion</i>	849
Упражнение: создание Солнца	852
Упражнение: создание облаков	852
Использование эффекта <i>Fog</i>	854
Использование эффекта <i>Volume Fog</i>	856
Упражнение: создание болота	857
Использование эффекта <i>Volume Light</i>	858
Глава 36. Настройка параметров визуализации	859
Введение в визуализаторы программы 3D Studio MAX	859
Работа с эскизами	860
Создание эскизов	860
Просмотр эскизов	862
Переименование эскизов	862
Параметры визуализации	863
Инициализация процесса визуализации	863
Общие параметры	865
Визуализатор <i>Scanline A-Buffer</i>	867
Настройка визуализации	869
Создание файлов .VUE	871
Использование буфера <i>Virtual Frame Buffer</i>	872

Использование средства <i>RAM Player</i>	874
Типы визуализации	875
Проблемы, возникающие при визуализации	877
Глава 37. Использование эффектов визуализации	878
Добавление эффектов визуализации	878
Типы эффектов визуализации	880
Оптические эффекты	880
Упражнение: блеск волшебной лампы Аладдина	897
Глава 38. Использование сетевой визуализации	899
Требования к оборудованию	900
Установки системы сетевой визуализации	901
Установка сети	901
Упражнение: просмотр адреса IP и параметров протокола TCP/IP	902
Упражнение: установка и настройка протокола TCP/IP	903
Упражнение: установка 3D Studio MAX на сетевые компьютеры	904
Настройка совместно используемых папок	905
Упражнение: организация совместного доступа	905
Упражнение: выбор совместно используемых папок	908
Запуск системы сетевой визуализации	908
Упражнение: инициализация системы сетевой визуализации	908
Упражнение: завершение вашего первого задания сетевой визуализации	910
Параметры задания визуализации	913
Использование диспетчера сетевой визуализации	913
Использование серверов сетевой визуализации	915
Ведение журнала ошибок	915
Использование средства <i>Queue Manager</i>	916
Задания	917
Серверы	918
Уведомление о событиях	920
Упражнение: настройка пакетной визуализации	920
Глава 39. Использование интерфейса Video Post	923
Понятие завершающего этапа анимации	923
Использование диалогового окна <i>Video Post</i>	924
Панель инструментов окна <i>Video Post</i>	924
Последовательность видеомонтажа	925
Строка состояния	926
Работа с последовательностями	926
Добавление и редактирование событий	927
Добавление события входного изображения	927
Добавление событий сцены	929
Добавление событий фильтрации изображения	930
Добавление событий смешивания изображений	933
Добавление внешних событий	935
Использование циклических событий	936
Добавление выходного события изображения	936
Использование интервалов	936
Использование фильтров <i>Lens Effects</i>	937
Добавление бликов	938
Добавление фокуса	938
Добавление свечения	938
Добавление отсвечивания	938
Упражнение: добавление фона и фильтров с помощью окна <i>Video Post</i>	939
Упражнение: создание звездного пространства	941

Глава 40. Дополнения	944
Обзор дополнений	944
Бесплатные и условно бесплатные дополнения	945
Установка дополнений	945
Типы и примеры дополнений	946
Дополнения среды	946
Упражнение: создание “пушистого” паука с помощью дополнения Shag:Fur	946
Упражнение: создание шаровой молнии с помощью дополнения Afterburn	947
Дополнения визуализации	948
Упражнение: создание мультипликационного эффекта с помощью дополнения Incredible Comicshop	948
Дополнения материалов	950
Упражнение: обесцвечивание модели с помощью дополнения DirtyReyes	950
Дополнения анимации	951
Упражнение: пусть игрушечный медвежонок попрыгает	951
Дополнения систем частиц	953
Упражнение: преобразование дельфина в акулу с помощью дополнения SandBlaster	953
Глава 41. Использование средства MAXScript	955
Что такое MAXScript	955
Архитектура MAXScript	956
Инструменты MAXScript	956
Упражнение: использование сценария <i>SphereArray</i>	957
Окно <i>MAXScript Listener</i>	958
Упражнение: общение с интерпретатором MAXScript	959
Упражнение: запись простого сценария	965
Запуск сценариев	968
Создание сценариев MAXScript	969
Переменные и типы данных	970
Упражнение: использование переменных	971
Порядок выполнения сценария и комментарии	973
Выражения	973
Условия	975
Коллекции и массивы	976
Циклы	976
Функции	978
Упражнение: плавающая рыбка	979
Типы сценариев	985
Макросценарий	985
Сценарные утилиты	985
Сценарные контекстные меню	985
Сценарные инструменты для мыши	985
Сценарные дополнения	986
Скрытые возможности MAXScript	986
Упражнение: пакетная визуализация	986
Шифрование сценариев MAXScript	987
MAXScript как инструмент моделирования	987

Часть XI. Приложения

989

Приложение А. Настройка компьютера для работы с 3D Studio MAX

990

Выбор операционной системы	990
Требования к аппаратному обеспечению	991
Установка 3D Studio MAX	991
Использование аппаратного ключа	994
Авторизация программного обеспечения	995
Выбор видеодрайвера	998
Доступные драйверы	998
Начальная конфигурация	999

Приложение Б. Дополнения на прилагаемом компакт-диске

1000

Установка дополнений	1000
Несколько слов о дополнениях	1001
Эффект визуализации <i>3D Image</i>	1001
Эффект визуализации <i>TV Image</i>	1002
Эффект визуализации <i>Sketch</i>	1004
Примитив <i>Gear</i>	1004
Примитив <i>Brick</i>	1005
Дополнение <i>Brick Snap</i>	1006
Средство <i>Balls and Sticks</i>	1006

Приложение В. Что там на компакт-диске

1008

Файлы примеров	1008
Дополнения	1008
Трехмерные модели	1009
Деморолик 3D Studio MAX R3	1009
Предметный указатель	1010

*Во сне витают призраки мечтаний,
Их наяву реальность побеждает.
Лишь творчество способно воплотить
мечту в реальность...
Посвящается Энжи, 1999 г.*

Об авторе

Келли Мэрдок (Kelly Murdock) принимал участие в подготовке материалов к такому количеству книг, что сам затрудняется подсчитать их. Он так долго работает в этой области, что даже перестал посещать отделы компьютерной литературы, интересуясь, пожалуй, только книгами по графике. Из-под его пера вышло множество изданий по Web и мультимедиа, в том числе *HTML Unleashed* и *Laura Lemay's Web Workshop: 3D Graphics and VRML 2*, написанные при его непосредственном участии.

Обладая обширными знаниями в области инженерной и компьютерной графики, Келли все свое время посвящает разнообразным проектам, связанным с трехмерной графикой. Для анализа и разработки программных продуктов он использует высокопроизводительные рабочие станции. Келли успешно завершил несколько крупномасштабных проектов, принимал участие в создании трехмерных моделей для фильмов, был внештатным разработчиком графики и даже немного занимался программированием трехмерных сцен.

Келли первым начал использовать программу 3D Studio версии 3 для DOS. Он также один из основных разработчиков детского Web-узла Animabets.com (www.animabets.com), на котором всегда можно найти несколько новых трехмерных персонажей.

Предисловие

Всякий раз, направляясь в свой “компьютерный кабинет”, я слышу от жены, что снова иду тратить время на разные “глупости и игрушки”. Как правило, я решительно протестую против такой формулировки, заявляя, что занимаюсь серьезной работой. Но вскоре выбегаю из комнаты с горящими глазами и взволнованно прошу жену оценить мое последнее творение. И только в этот момент понимаю, как она права: это чистой воды “глупости и игрушки”.

Начиная писать эту книгу, я поставил цель предложить вам что-то полезное на основе моего многолетнего опыта работы в трехмерном пространстве. Эту цель несколько усложняет понимание того, что степень знакомства читателей с программой 3D Studio MAX может быть самой разной. К счастью, запас информации у меня настолько велик, что я могу заинтересовать пользователя практически с любым уровнем подготовки.

Обратиться к этой книге может каждый — от начинающего пользователя до опытного профессионала, желающего ознакомиться с последними новшествами. Если вы совсем не знакомы с 3D Studio MAX, лучше начать с первых глав книги и методично продвигаться вперед. Обладая достаточным опытом работы с этой программой, можно просто просмотреть содержание разделов, останавливаясь на незнакомых и интересующих вас вопросах. Если же вы настоящий профессионал 3D Studio MAX, вам будет интересно ознакомиться с описанием новых возможностей этого продукта.

Еще одна цель этого издания — предоставить полное справочное пособие по 3D Studio MAX. Для этого мне пришлось тщательно ознакомиться практически с каждой особенностью программы, включая описание всех примитивных объектов, материалов, типов карт, модификаторов и контроллеров.

Упорядочив поставленные задачи, я попытался написать книгу, которую сам бы хотел прочитать. Конечно же, изложение некоторых вопросов может показаться достаточно сухим, однако я пытался привнести немного творчества в освоение этого программного продукта. В конце концов, именно это делает трехмерную графику не работой, а “глупостями и игрушками”.

Что такое 3D Studio MAX

3D Studio MAX постоянно развивается. Теперь, когда возле названия появилась вторая цифра 3, можно говорить о какой-то зрелости.

Один из путей развития человека состоит в попытке наследовать или копировать поведение окружающих. По такому же сценарию развиваются и возможности 3D Studio MAX — каждая новая версия включает множество новых желаемых инструментов. Многие из них добавляются из большого количества дополнений, разрабатываемых для усовершенствования продукта. В этом отношении третья версия не исключение. Вы познакомитесь со многими новыми средствами, которые самым невероятным образом были внедрены в базовый продукт. К ним можно отнести, например, Schematic View и Surface Tools. Все подобные дополнения делают возможности 3D Studio MAX еще более привлекательными.

Процесс совершенствования человека — это постоянное развитие его способностей. Этому же принципу следуют разработчики 3D Studio MAX, улучшая такие возможности, как эффекты визуализации или средства обработки сценариев.

Благодаря этому с течением времени 3D Studio MAX становится функционально полнее, включает новые возможности и совершенствует уже имеющиеся.

Об этой книге

Позвольте мне сначала описать процесс работы над книгой. В ней воплощен мой многолетний опыт и месяцы кропотливых исследований. За это время происходили неоднократные сбои в работе компьютера, личные катастрофы, дамокловым мечом нависал срок сдачи книги. Я писал с раннего утра до позднего вечера и даже по ночам, устанавливая свечи с обеих сторон компьютера. Иногда я страшно уставал, мне было невероятно тяжело, и, проводя все свое время в интерфейсе 3D Studio MAX, я чувствовал себя как... ну в общем... как аниматор.

Где-то вы это уже слышали? Возможно, и вам приходилось переживать нечто подобное. Однако вынужден признать, что я очень удовлетворен выполненной работой.

Как можно больше практики

Я всегда был очень способным учеником; самым простым способом узнать что-либо было для меня самостоятельное выполнение задания с одновременным его изучением. Многие предпочитают постигать новые знания, читая книги и вникая в основные идеи. В этом издании я попытался представить информацию таким образом, чтобы сделать ее полезной при любом подходе к обучению. Именно поэтому вы найдете здесь детальное описание самых разных средств, сопровождаемое практическими заданиями, позволяющими оценить эти средства в действии.

Практические задания предлагаются на протяжении всего изложения и помечаются как *Упражнение* в начале названия раздела. Такие разделы обязательно включают набор логических этапов и обычно завершаются рисунком с конечным результатом, который вы можете изучить и сравнить со своими творениями. Выполнение описанных в упражнении действий даст вам поистине неоценимый опыт.

Как правило, действия всех представленных здесь практических заданий сводятся к одной или двум основным идеям. Это означает, что в вашу папку с образцами работ результаты выполнения упражнений, скорее всего, не попадут. Например, во многих практических заданиях первой части книги отсутствует применение материалов. Я решил, что использовать материалы до описания работы с ними неразумно, поскольку это может сбить с толку читателя.

Я старался придумывать примеры, которые были бы, с одной стороны, разнообразны, уникальны и интересны, а с другой — просты и легко выполнимы. Счастлив сообщить вам, что каждый представленный в этой книге пример можно найти на прилагаемом компакт-диске вместе с моделями и текстурами, необходимыми для выполнения всех действий с самого начала.

Как организована книга

Трехмерная графика характеризуется множеством самых разных аспектов. И если большие анимационные компании специализируются в основном в какой-либо одной специфической области, то сотрудникам небольших организаций или просто увлеченным аниматорам приходится побывать “в разной шкуре” — от разработчика до осветителя и аниматора. Эта книга организована таким образом, чтобы описать самые разные аспекты трехмерной графики.

Книга состоит из десяти частей.

- **Часть I, “Введение в 3D Studio MAX Release 3”.** Если вы желаете познакомиться с новинками третьей версии программы и ее интерфейсом, а также узнать, как

конфигурировать и настраивать 3D Studio MAX, главы этой части дадут исчерпывающие ответы на все интересующие вас вопросы.

- **Часть II, “Работа с объектами”.** К основным объектам относятся модели, камеры, источники света, искривления пространства и все остальное, что можно просматривать в окне проекции. В главах этой части речь идет о том, как выделять, преобразовывать, изменять эти различные объекты, а также ссылаться на них в своей работе.
- **Часть III, “Моделирование”.** Существует множество способов моделирования объектов в 3D Studio MAX. В главах этой части вы найдете описание работы с примитивами, формами сплайнов, каркасами, заплатками, NURBS и множеством специальных составных объектов, например Loft или Morph.
- **Часть IV, “Материалы и карты”.** Среди огромного разнообразия материалов, типов карт и их параметров зачастую очень сложно выбрать именно то, что действительно необходимо. В главах этой части представлено описание всех типов материалов и областей их применения, что, надеюсь, упростит вашу работу с ними.
- **Часть V, “Источники света и камеры”.** В этой части описано, как управлять источниками света и камерами, а также создавать спецэффекты освещения и применять утилиты камер.
- **Часть VI, “Системы частиц и искривления пространства”.** Системы частиц используются для создания тысяч частиц. А средства искривления пространства позволяют добавить в сцену разнообразные силы природы. В главах этой части вы найдете описание и примеры работы с этими двумя уникальными типами объектов.
- **Часть VII, “Системы моделей”.** Взаимосвязанные системы и инверсная кинематика, а также новое средство Schematic View детально рассматриваются в главах этой части.
- **Часть VIII, “Анимация”.** Чтобы анимировать сцену, вам придется научиться работать с ключевыми кадрами, средством Track View и контроллерами. Для этого необходимо обратиться к главам этой части. Здесь же вы найдете описание специальных эффектов и динамического моделирования.
- **Часть IX, “Визуализация и видеомонтаж”.** Получение окончательного результата возможно только после визуализации сцены или ее монтажа в диалоговом окне Video Post, что и является объектом обсуждения в этой части. Кроме того, здесь описаны различные усовершенствования, а также эффекты визуализации и сетевой визуализации.
- **Часть X, “Дополнительные средства 3D Studio MAX Release 3”.** Использование дополнений — достаточно простой способ расширить возможности встроенных средств 3D Studio MAX. Главы этой части содержат описание различных дополнений и средства MAXScript.

В конце книги вы найдете три приложения, описывающих конфигурацию системы, эксклюзивные для данной книги дополнения и содержимое прилагаемого компакт-диска.

Использование пиктограмм книги

Чтобы выделить наиболее интересные моменты изложения, в книге применяется ряд пиктограмм.



На
заметку

Таким образом выделяется информация, которая будет полезна и требует более детального изучения.

Совет

Из советов вы узнаете, как быстрее и легче воспользоваться тем или иным средством программы.



Внимание!

Информация, выделенная такой пиктограммой, поможет устранить потенциальные проблемы еще до того, как они появятся.

Новое
свойство

Таким образом выделяется описание новых средств, впервые появившихся в третьей версии программы 3D Studio MAX.



Дополнительная
информация

Обратитесь к ссылке с этой пиктограммой, чтобы узнать, в какой главе можно найти более детальную информацию по интересующим вас средствам.



На компакт-
диске

Информация, помеченная такой пиктограммой, предоставляет ссылку на материалы прилагаемого компакт-диска, связанные с рассматриваемой темой.

Прилагаемый компакт-диск и эксклюзивные дополнения

Прилагаемые к компьютерным книгам компакт-диски зачастую являют собой лишь простое дополнение с полезными примерами и демонстрационными продуктами. Компакт-диск этой книги — нечто гораздо большее, поскольку его содержимое тщательно отобрано и обеспечивает вас дополнительными ресурсами, необходимыми для освоения материала книги. Подробное описание файлов компакт-диска вы найдете в приложении В, “Что там на компакт-диске”.

Компакт-диск содержит множество трехмерных моделей, которые вы можете использовать в своих проектах. Многие из них применяются в упражнениях. Более того, на этом компакт-диске вы найдете .MAX-файлы для каждого упражнения.

Кроме того, на компакт-диске находится демонстрационный ролик 3D Studio MAX Release 3, разработанный компанией Kinetix. Обязательно просмотрите его!

В качестве бонуса компакт-диск включает несколько эксклюзивных дополнений, разработанных фирмой Furious Research и лично Дейвом Бруэком (Dave Brueck), одним из соавторов этой книги. Более подробно об этих дополнениях речь идет в приложении Б, “Дополнения на прилагаемом компакт-диске”.

Обратная связь

Я затратил огромные усилия на создание этой книги и надеюсь, что она поможет вам в работе. Это издание может служить для вас своеобразной отправной точкой. В каждом упражнении я старался оставить место для вашего личного мнения. И мне, признаться, было бы очень интересно увидеть или услышать его. Поэтому очень прошу вас поделиться со мной своими мыслями об этой книге по адресу: murdock@itsnet.com.

Благодарности

Хочу поблагодарить огромное количество людей за их вклад в создание этой книги. Порядок их упоминания вовсе не отражает объем выполненной ими работы и степень моей благодарности.

Я искренне признателен моей любимой жене Анжеле за ее терпение и любовь. Любовь — это полная грез реальность, не правда ли?

Моему старшему сыну Эрику. Ну что ж, сынок, папа закончил работу. Как насчет партии в шахматы?

Моему младшему сыну Томасу. Устройство чтения компакт-дисков на самом деле не ломается. Надеюсь, ты понимаешь?

Огромная благодарность двум моим талантливым и преданным соавторам, Дейву Брузку (Dave Bruesck) и Санфорду Кеннеди (Sanford Kennedy), за то, что они присоединились ко мне в этом многотрудном деле.

Дейв Брузк проводит все свои будни, разрабатывая коммерческое программное обеспечение для Tenford Corporation. Хотя, надо признать, он сохранил любовь к компьютерной графике и в свободное время принимает участие во всякого рода графических проектах. К последним его творениям относятся написание ядра трехмерной графической программы, трассировщиков и программ моделирования, позволяющих сполна насладиться мощью и гибкостью 3D Studio MAX. Свое свободное время Дейв отдает разработке игр, исследованию распределенных систем обработки, а также сотрудничает с Animabets.com. В настоящее время Дейв с женой Дженни и дочерью Рейчел живет в городе Игл Маунтин, шт. Юта. Он написал главы 38, “Использование сетевой визуализации”, и 41, “Использование средства MAXScript”, а также приложения A, “Настройка компьютера для работы с 3D Studio MAX”, и B, “Дополнения на прилагаемом компакт-диске”.

Дейв заслуживает специальной благодарности за воплощение своих потрясающих способностей в виде дополнений, которые уже сами по себе делают эту книгу весьма полезной. Дейв, я искренне признателен тебе за твою дружбу и усилия.

Санфорд Кеннеди (Sanford Kennedy) — основная движущая сила компании Sanford Kennedy Design. Он пишет о трехмерной графике уже довольно давно, публикуя статьи во множестве журналов, включая *Computer Graphics World*, *3D Artist* и *3D Design*. Санфорд также принимал участие в создании книг *3D Studio MAX: Tutorial From the Masters* (издательство Autodesk Press) и *Inside 3D Studio MAX, Vol. 3, Advanced Animation* (New Riders Press). Его перу принадлежит глава 16, “Работа с NURBS”, этой книги.

Огромную благодарность хотелось бы выразить редакторам издательства IDG Books Worldwide: Кэти Янктон (Kathy Yankton) за ее поистине “железную хватку”, Кэти Дугган (Kathi Duggan), которая точно подмечала мои множественные огрехи, а также Джону Дуггану (John Duggan) за его пронизательные вопросы. Кроме того, спасибо всем сотрудникам IDG Books, оказавшим мне помощь в работе, включая Стефана Грюнведеля (Stefan Grünwedel), Коллина Доулинга (Colleen Dowling), Майкла Велча (Michael Welch), Ленору Чин Селл (Lenora Chin Sell) и многих других.

Считаю нужным упомянуть также многих специалистов, работающих в индустрии графики. Для начала хотелось бы отдать должное Джо-Анн Панчек (Jo-Ann Panchek) и всей команде разработчиков компании Kinetix за любезно предоставленный продукт. Благодарю также Александру Майер (Alexandra Maier) и ее помощников из отдела связей с общественностью компании Autodesk.

За предоставленное программное обеспечение заслуживают благодарности следующие специалисты и компании:

- Бернадетт Македо (Bernadette Macedo) из Adobe;

- Дороти Эккельс (Dorothy Eckels) из MetaCreations;
- Роберт Лендсдейл (Robert Landsdale) из Okino Computer Graphics;
- Роберт МакНил (Robert McNeel) из Robert McNeel and Associates;
- Ли Дикхольц (Lee Dickholtz) и Брент МакМайкинг (Brent McMiking) из ID8 Media;
- Лавина Ларки (Lavina Larkey) из Digimation;
- Елена Цупко-Ситникова (Elena Tsoupko-Sitnikova) из Animatek;
- Долорес Сантос (Dolores Santos) из REM Infografica.

Отличные модели и изображения для упражнений были любезно предоставлены следующими разработчиками:

- Джон Меллор (John Mellor) из Viewpoint Datalabs;
- Ден Фар (Dan Farr) из Zygote Media;
- Хью Сун Минг (Hou Soon Ming) из 3D Toon Shop;
- Вильям Капоззи (William Capozzi) из Dedicated Digital;
- Мервин А. Ли II (Marvin A. Lee II) из 3D Paralex;
- Чип Максвелл (Chip Maxwell) из Corel.

Наконец, особую благодарность хотелось бы выразить отдельным разработчикам и группам, которые любезно предоставили изображения для цветной вкладки, находящейся на прилагаемом компакт-диске, и таким образом сделали эту книгу еще более захватывающей. Речь идет о следующих изображениях:

- “Пригород 2100” от Давида Михалчука (Dawid Michalczyk);
- “Воспоминания Александра Грина” от Виктории Брэйс (Victoria Brace);
- “Зимний замок” от Молли Барр (Molly Barr);
- “Финт (подарок моей жене Анжеле)” от Джо Поппа (Joe Poppa);
- “Бабочка над розой” от Такары Ооками (Takara Ookami);
- “Луна” от Виктора Гарридо (Victor Garrido);
- “Лесная нимфа” от Ларса Мюллера (Lars Müller);
- “Энергетическое оружие” от Арилда Виро (Arild Wiro);
- “Школа рыб II” от Яна Дейла (Ian Dale);
- “Женский мир” от Зимона Масьяка (Szymon Masiak);
- “Затерянный мир” от Пола Ренса (Paul Rance);
- “Численный лес” от Ван Спрегинса (Van Spragins), Кристофера Шеррилла (Christopher Sherrill), Синтии Левин (Cynthia Levine), Стивена Маршалла (Steven Marshall), Арнальдо Лебоя (Arnaldo Laboy) и Джоя Эларди (Joey Elardy) из Zenimation;
- “Путешественник” от Тима Воллоса (Tim Wallace);
- “Телескоп” от Гари Батчера (Gary Butcher);
- “Наследие Эйнштейна” от Майкла Лоусона (Michael Lawson);
- “Футбольный мяч” от Томаса Суурланда (Thomas Suurland).

Введение в 3D Studio MAX Release 3

ЧАСТЬ



В этой части...

Глава 1

Что нового в третьей версии

Глава 2

Исследование интерфейса
3D Studio MAX

Глава 3

Настройка интерфейса
3D Studio MAX

Что нового в третьей версии

В этой главе...

♥ Новый пользовательский интерфейс	36
♥ Внешние ссылки	42
♥ Обновленные средства моделирования	43
♥ Новые модификаторы	46
♥ Изменения редактора материалов	47
♥ Новый механизм визуализации	48
♥ Обновление средств освещения	50
♥ Новые контроллеры	51
♥ Системы частиц	52
♥ Искривления пространства	52
♥ Эффективные сценарии и макросы	53
♥ Поддержка аппаратного обеспечения	54

Итак, в свет вышла очередная версия 3D Studio MAX, обладающая новыми возможностями, новым интерфейсом и новыми средствами, с одной стороны, и способная принести пользователям новую головную боль — с другой. Если вы уже встречались с этим программным продуктом либо знаете его как свои пять пальцев, новая версия вряд ли чем-то ошеломит вас. Вам наверняка захочется узнать: “Что нового в ней появилось?” Именно поэтому первая глава данной книги посвящена описанию всех новых особенностей 3D Studio MAX Release 3. Это позволит вам с первых шагов определиться, чего ожидать от новой версии и чему уделить особое внимание при ее изучении.

Новый пользовательский интерфейс

В большинстве своем пользовательский интерфейс остался прежним, однако внесенные изменения действительно радикально отличают новые возможности от применявшихся в предыдущих версиях. Усовершенствованный интерфейс с множеством новых элементов представлен на рис. 1.1. Как видите, кнопки стали больше. Кроме того, у вас появилась возможность выбирать для них отдельные ярлыки или текст.

На
заметку

Обратившись к параметрам диалогового окна *Preferences* (Параметры), вы можете настроить интерфейс на использование меньших кнопок, которые применялись в старых версиях.

Наиболее существенное изменение интерфейса — возможность полной его настройки. Теперь вы можете легко настроить интерфейс по своему желанию, сохранить его параметры и определить запуск программы с вашим личным интерфейсом. Если вы левша, например, то сможете разместить панель *Command* (Команда) у левого края экрана.

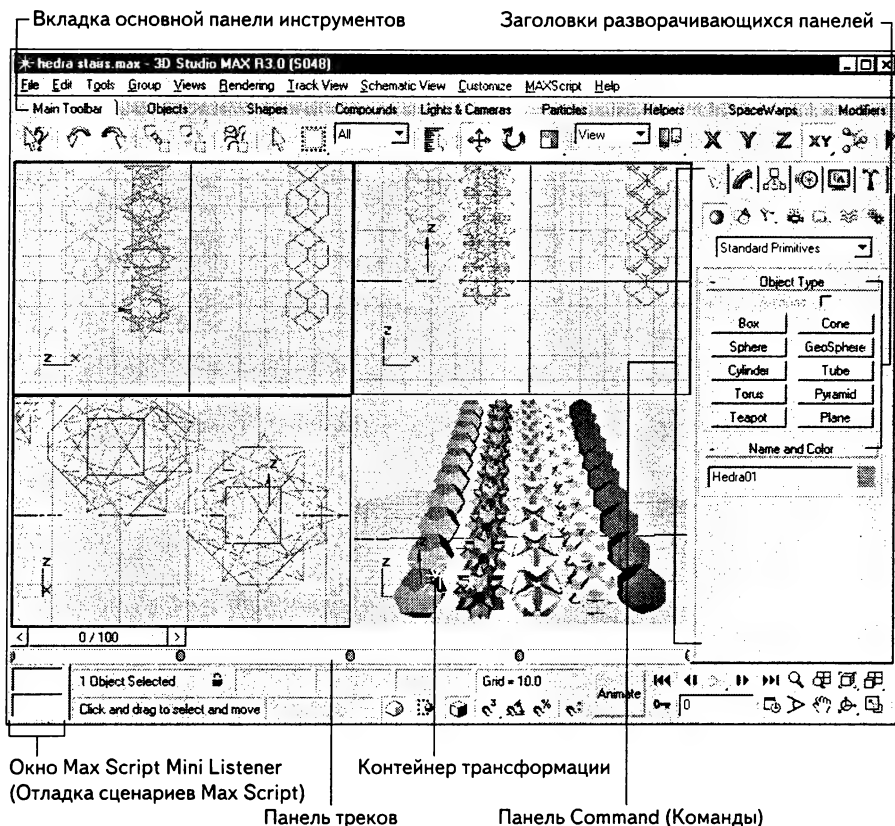
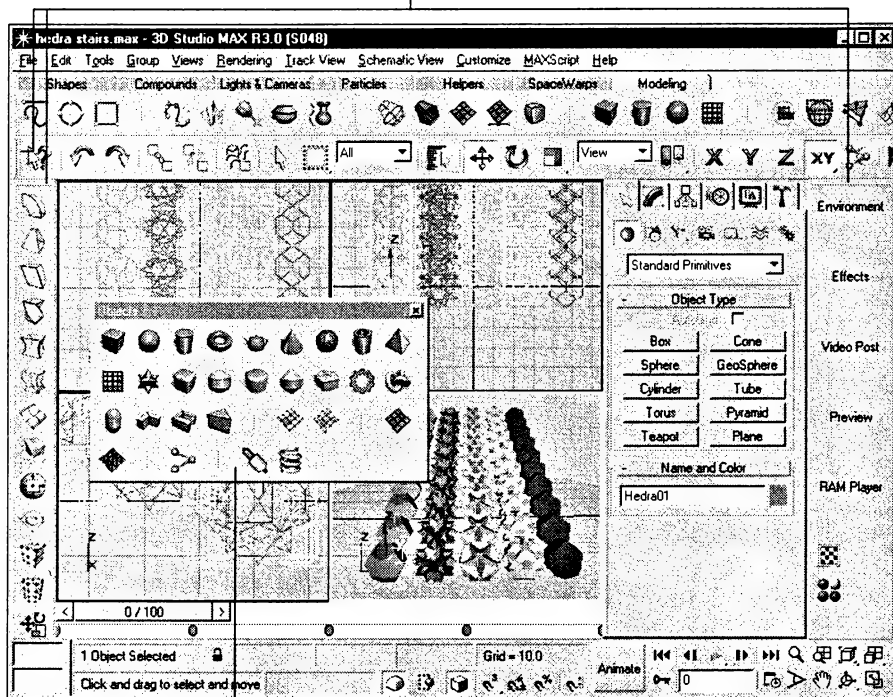


Рис. 1.1. Новый усовершенствованный интерфейс 3D Studio MAX

Плавающие и прикрепленные панели инструментов

Все панели инструментов, меню и даже панель Command теперь могут быть как *прикрепленными*, так и *плавающими*. При необходимости их можно убрать с экрана или прикрепить к какой-либо стороне окна. Плавающие панели инструментов всегда отображаются поверх окна программы, поэтому не беспокойтесь, что они могут исчезнуть. Например, на рис. 1.2 показаны панели инструментов, прикрепленные к окну программы, и панель Objects (Объекты), "плавающая" посередине.



Плавающая панель инструментов

Рис. 1.2. Прикрепленные и плавающая панели инструментов

Настраиваемые панели инструментов

Вас никогда не удивлял тот факт, что первой на основной панели инструментов всегда располагается кнопка Help Mode (Справка). Используя возможность настройки панели, теперь вы сможете самостоятельно удалить, заменить или добавить кнопки на существующих панелях либо создать собственные панели инструментов. Последние могут содержать только необходимые в работе кнопки, например запуска пользовательских макросов или сценариев.



Детально настройка интерфейса описана в главе 3, "Настройка интерфейса 3D Studio MAX".

Контекстные меню

Всевозможные объекты и кнопки интерфейса дополняются контекстными меню, которые появляются на экране после щелчка правой кнопкой мыши. Эти меню обеспечивают быстрый доступ к самым общим возможностям и командам. Как показано на рис. 1.3, щелчок правой кнопкой мыши на объекте, например, приводит к появлению контекстного меню с командами трансформации объекта, открытия диалогового

окна Properties (Свойства), выделения и изменения, преобразования объекта в Editable Mesh (Редактируемый каркас) или Editable Spline (Редактируемый сплайн), а также доступа к диалоговому окну Track View (Просмотр треков).

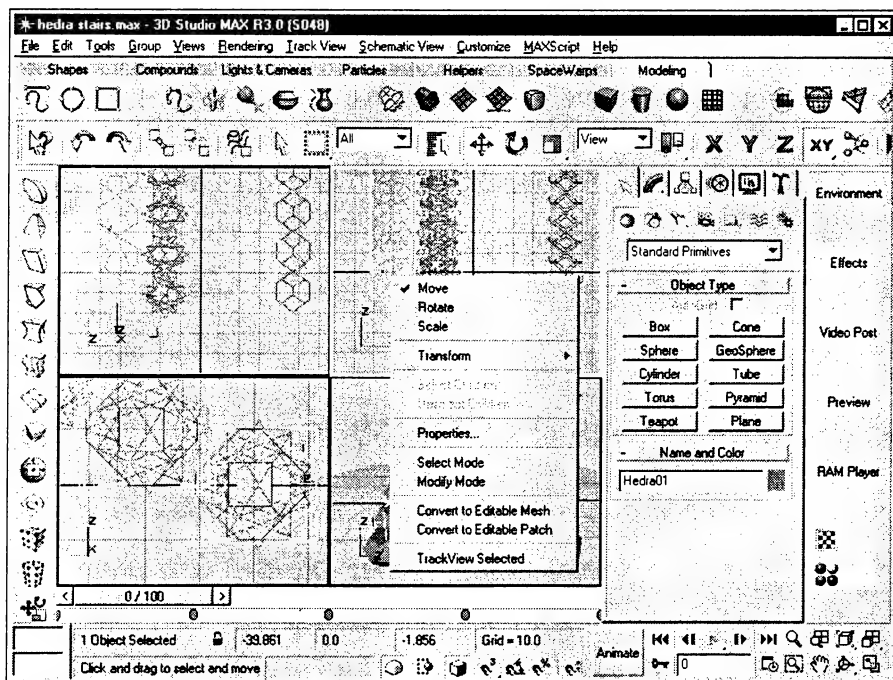


Рис. 1.3. Щелчок правой кнопкой мыши на объекте приводит к появлению подобного контекстного меню

Панель вкладок

Чтобы получить доступ к различным возможностям программы, приходится открывать множество панелей инструментов, которые могут заслонить все окна проекции. Благодаря наличию панели вкладок этой невеселой участи можно легко избежать.

Панель вкладок — это новый элемент интерфейса, который позволяет быстро получать доступ к нужным панелям инструментов, оставляя экран “незамусоренным” и просто шелкая на вкладках панели.

Панель треков

Между бегунком Time Slider и панелью состояния вы найдете новый элемент интерфейса, называемый *панелью треков* (*track bar*). На этой панели отображаются анимационные ключи для выделенных объектов, которые ранее вы могли видеть в диалоговом окне Track View. Ключи этой панели можно перемещать, копировать (удерживая при этом нажатой клавишу <Shift>) или удалять. Щелчок правой кнопкой мыши на ключах панели приводит к открытию диалогового окна с параметрами анимации.

Дополнительная информация

Более детально панель треков и диалоговое окно ее параметров описываются в главе 30, “Основы анимации”.

Средство преобразования

Средство преобразования — это усовершенствованная версия осей объектов, благодаря которой перемещение объектов становится более надежным и точным, чем в режиме Perspective (Перспектива). После активизации в меню Views инструмент Transform gizmo отображает в окнах оси координат также и угловые маркеры, упрощающие перемещение выделенного объекта. Используя угловые маркеры, можно преобразовать объект в какой-либо одной плоскости. Если поместить указатель мыши на какую-либо ось и угловую метку, их цвет изменится на желтый. Последующее перетаскивание указателя приведет к преобразованию объекта только вдоль выделенной желтым цветом оси или плоскости. Такая возможность обеспечивает полный контроль над перемещением, вращением и масштабированием объектов.



Более подробную информацию о средстве *Transform Gizmo* вы найдете в главе 8, "Трансформация объектов".

Усовершенствованные окна проекций

В левом нижнем углу каждого окна проекции располагаются разноцветные координатные оси, определяющие ориентацию при изменении вида. Кроме того, в окнах проекций теперь могут отображаться окна Asset Manager, Track View или Schematic View. Новое свойство отображения, называемое See-Through (Прозрачный), позволяет отображать объекты практически прозрачными. Установленную по умолчанию форму курсора мыши можно изменить на крестик (как в Autocad).

Прокрутка панелей

Когда панель Command расширится настолько, что ее размеры превышают размеры экрана, справа появляется небольшая полоса прокрутки. С ее помощью вы можете представить себе, сколько разворачивающихся панелей команд доступно и какие из них открыты. Под разворачивающимися панелями в данном случае понимаются части общей панели, содержащие связанные параметры и установки. Их можно открывать и закрывать, просто щелкая на заголовке панели. Аналогичная панель прокрутки появляется во всех других диалоговых окнах, общие размеры разделов которых превышают размеры диалогового окна по вертикали, включая диалоговые окна Render Scene (Визуализация сцены) и Material Editor (Редактор материалов).

Номера вершин

Возле каждой вершины объекта или сплайна можно отображать ее порядковый номер. Эта способность позволит избежать появления лишних вершин и окажется весьма полезной в тех случаях, когда число вершин играет большую роль, например в объектах Loft или при применении инструмента Surface Tools.



Подробнее об отображении номеров вершин речь идет в главе 11, "Работа со сплайновыми формами".

Окно Schematic View

Schematic View (Схематический вид) — это новое средство, визуально отражающее все связи между объектами. Этот вид отличается от Track View, в котором представлены все детали сцены, но не показана иерархия. Непосредственно в окне Schematic View вы можете вырезать, копировать и вставлять узлы (nodes) и ветви (branches), связывать и разъединять объекты, присваивать и изменять названия видов. Используя Schematic View, можно даже копировать материалы и модификаторы с одного объекта на другой. Вид окна Schematic View показан на рис. 1.4.

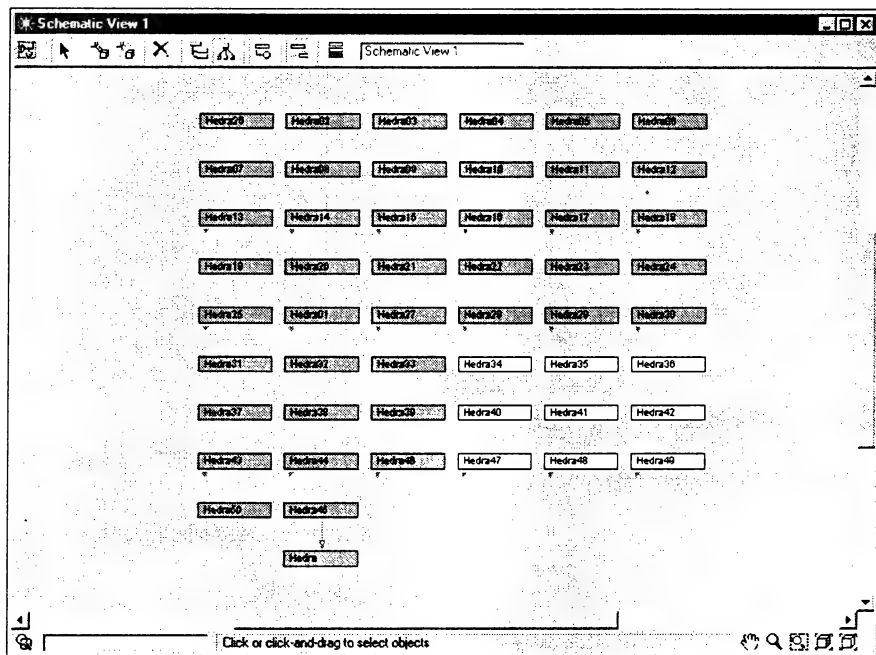


Рис. 1.4. Новое средство схематического вида обеспечивает визуальное представление элементов сцены

Дополнительная информация

Как использовать средство *Schematic View*, рассматривается в главе 28, "Использование средства Schematic View".

Средство MAXScript Mini Listener

Слева от строки состояния располагается поле MAXScript Mini Listener (Отладка сценария MAXScript). Щелчок на любом из них приводит к открытию окна Listener Window (Окно отладки сценария MAXScript), которое используется для записи всех операций 3D Studio MAX. Для автоматизации повторяющихся функций записанные действия или макросы можно преобразовать в сценарии.

Дополнительная информация

Чтобы поближе познакомиться со сценариями MAXScript, обратитесь к главе 41, "Использование средства MAXScript".

Внешние ссылки

В третьей версии 3D Studio MAX компания Kinetix окончательно определила, каким образом художники-аниматоры смогут совместно работать над одним проектом. Средство *XRefs* (External References — внешние ссылки) позволяет нескольким пользователям одновременно работать над одним проектом. Это реализуется с помощью двух инструментов — *XRef Scenes* (Сцены с внешними ссылками) и *XRef Objects* (Объекты внешних ссылок).

Дополнительная информация

Инструменты *XRef Scenes* и *XRef Objects* детально описаны в главе 4, "Ссылка на внешние объекты".

Сцены с внешними ссылками

Сцены с внешними ссылками могут отображаться в окне текущей сессии 3D Studio MAX, но недоступны для редактирования или изменения. С их помощью отдельные художники могут творить в 3D Studio MAX одновременно со всей командой разработчиков. Необходимо установить автоматическое обновление сеанса работы при внесении изменений в любую из внешних сцен. Благодаря этому художник может не заботиться об изменении его работы другими членами команды. На рис. 1.5 показано, как выглядит диалоговое окно *XRef Scenes*.

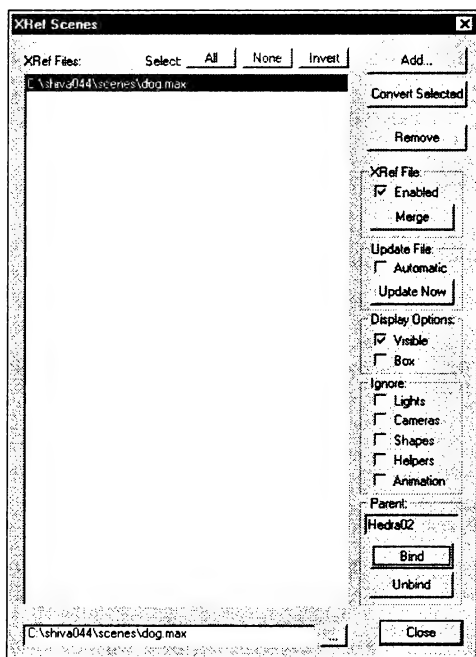


Рис. 1.5. С помощью диалогового окна *XRef Scenes* можно определить, какие сцены загрузить в качестве внешних ссылок

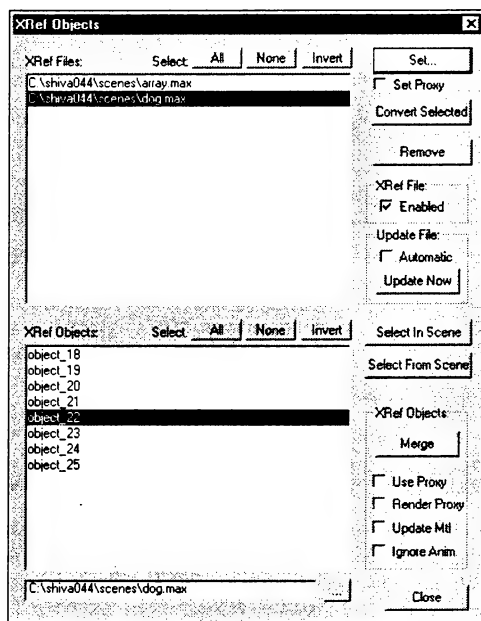


Рис. 1.6. Диалоговое окно *XRef Objects* позволяет выбрать, какие объекты файлов добавить в качестве внешних ссылок

Объекты внешних ссылок

Эти объекты аналогичны сценам с внешними ссылками за исключением того, что их можно перемещать и размещать внутри сцены. Однако изменять их также нельзя. Такая возможность обеспечивает отличную основу для создания библиотеки общих объектов, которые можно загрузить и разместить в любой момент времени. Чтобы максимально упростить сцену, можно размещать только каркасы объектов внешних ссылок.

На рис. 1.6 показано диалоговое окно XRef Objects. Как видите, левая его часть разбита на два раздела. В верхнем отображаются внешние файлы-ссылки, а в нижнем — выделенные объекты этого файла.

Обновленные средства моделирования

Существует масса объектов, которые можно смоделировать в 3D Studio MAX, а также множество методов такого моделирования. Фактически новые методы моделирования разрабатываются и воплощаются постоянно.

В третьей версии 3D Studio MAX добавлены новые и усовершенствованы некоторые существующие возможности, что значительно упрощает процесс моделирования. Именно эти возможности описываются в данном разделе. Более детальную информацию обо всех усовершенствованиях вы найдете в главах, посвященных моделированию.

Новые примитивные объекты

Быстрый просмотр списка примитивных объектов позволяет выделить два новых: Plane (Плоскость) и Ringwave (Волнообразное кольцо). Первый примитивный объект создает простой плоский многоугольный объект, который при визуализации можно расширять. Он отлично подходит для создания поверхности земли.

Объект Ringwave — это плоское кольцо, состоящее из двух окружностей, края которых можно анимировать и настраивать. Сам же примитивный объект отлично подходит для имитации хаотически распространяющегося облака газа, вызванного взрывом.

Оба примитива подробно рассматриваются в главе 10, "Создание примитивов".

Дополнительная информация

Автосетка

Средство AutoGrid (Автосетка) создает и отображает временную сетку на основе нормального положения выделенной поверхности. Это позволяет более точно присоединять к ней построенные новые объекты.

Дополнительная информация

В главе 8, "Трансформация объектов", вы найдете не только описание работы со средством *AutoGrid*, но и отличные примеры его использования.

Составной объект *Terrain*

Использование составного объекта *Terrain* (Рельеф) упрощает создание рельефных ландшафтов, формируя сплайны для каждого профильного контура. Создаваемый рельеф можно сделать как гладким, так и с резкими уступами. Кроме того, вы можете выбрать различные цвета для разных частей объекта.

Дополнительная информация

Детально объект *Terrain* рассматривается в главе 15, "Создание составных объектов".

Динамические объекты

Панель Create (Создать) включает теперь новую субкатегорию объектов — *Dynamic Objects* (Динамические объекты). Входящие в нее объекты *Spring* (Пружина) и *Damper* (Амортизатор) можно применять в динамическом моделировании.

Дополнительная информация

Динамические объекты рассматриваются в главе 34, "Имитация динамики".

Кнопки субобъектов

В верхней части разворачивающейся панели *Parameters* (Параметры) расположены новые кнопки для каждого редактируемого субобъекта. Эти кнопки обеспечивают еще один способ активизации режима *Sub-Object* (Субобъект) и доступны для всех типов моделирования. Они представляют своего рода альтернативу щелчку на кнопке *Sub-Object* и последующему выбору субобъекта из расположенного справа раскрывающегося списка.

Редактируемый каркас

Чтобы уменьшить контраст между субобъектами каркаса и окружающими его объектами, воспользуйтесь новым средством *Soft Selection* (Мягкое выделение) для изменения объектов. Эта операция способствует получению более гладкого перехода на поверхности объекта.

К каркасам теперь можно присоединять объекты любого типа, включая сплайны, лоскутки и объекты *NURBS*. Такое присоединение приводит к автоматическому преобразованию объекта в каркас.

Разворачивающиеся панели *Extrude* (Выдавливание) и *Bevel* (Скос) теперь включают новую функцию *Chamfer* (Закругление).

Дополнительная информация

Чтобы поближе познакомиться с этой и другими функциями объектов *Editable Mesh*, обратитесь к главе 12, "Работа с каркасами".

Редактируемые сплайны

Выделенные части сплайна можно разделить с помощью средства *Explode* (Разбить). С момента выхода третьей версии *3D Studio MAX* сплайнам можно при-

сваивать номер материала, а также отображать последовательные номера их вершин с помощью средства Vertex Numbers. При этом следует заметить, что на линии пересечения двух сплайнов автоматически вставляются новые вершины.

Помимо описанных, во все режимы субобъектов было включено огромное количество других усовершенствований и дополнений.

Дополнительная информация

Подробнее о редактируемых сплайнах речь пойдет в главе 11, "Работа со сплайновыми формами".

Объекты *Editable Patch*

В новой версии у вас есть возможность преобразовать любой объект в *Editable Patch*. Последний объект больше не включает сетку лоскутков. Редактировать лоскутки теперь можно, работая непосредственно с их поверхностью. Для их обработки требуется гораздо меньше памяти, чем для модификатора *Edit Patch*.

Дополнительная информация

Лоскутки детально описываются в главе 13, "Кусочное моделирование".

Усовершенствования NURBS

Что поистине значительно усовершенствовано в третьей версии, так это объекты NURBS. Если в предыдущих версиях 3D Studio MAX возможности этого средства казались чем-то желанным, но труднодоступным, то его новый вариант вполне полнофункционален. Новый субобъект поверхности *Fillet Surface* (Ленточная поверхность) позволяет округлять углы в местах пересечения двух краев.

В процессе создания развернутых поверхностей кривые теперь присоединяются автоматически. Выделяемые кривые вовсе не обязательно должны быть частью объекта NURBS. Работая с объектом NURBS, вы можете запретить дальнейшее изменение поверхности. А преобразовать в NURBS-модель теперь можно практически любой объект.

Дополнительная информация

Эти и многие другие усовершенствования NURBS описаны в главе 16, "Работа с NURBS".

Объект *Loft*

Объект *Loft* (Опорное сечение) размещается в субкатегории *Compound Objects* (Составные объекты). К другим новшествам в этой субкатегории относятся параметры *Quad Sides* (Четырехугольные стороны), *Flip Normals* (Обратить нормали) и *Transform Degradе* (Трансформировать снижение). Объект *Loft* может использоваться для объектов вывода NURBS или лоскутов.

Дополнительная информация

Для получения более детальной информации об объектах *Loft* обратитесь к главе 14, "Создание объектов на основе опорных сечений".

Усовершенствования типа *Boolean*

В третьей версии программы 3D Studio MAX впервые появилась новая булева операция Cut (Вырезать). Ее можно эффективно использовать для разделения объектов.

Дополнительная информация

Детальное описание этих операций и составных объектов представлено в главе 15, "Создание составных объектов".

Новые модификаторы

Модификаторы позволяют выполнять чудеса моделирования. В новой версии 3D Studio MAX список модификаторов значительно пополнился рядом нововведений.

- **Flex.** Обеспечивает задержку движения поверхностей по сравнению с движением всего остального объекта. Это позволяет создать эффект, подобный прыжкам на батуте.
- **Volume Select.** Позволяет выделять субобъекты, заключая их в другие объекты или карты.
- **Skin Modifier.** Позволяет использовать один объект для деформации другого. Принцип действия этого модификатора основан на том свойстве, что движение костей скелета определяет деформацию поверхности кожи.
- **CrossSection.** Один из новых модификаторов средства Surface Tools. С помощью этого модификатора можно связывать несколько сплайнов в общую сеть, которую впоследствии модификатор Surface покрывает кожей из лоскутков.
- **Surface.** Второй компонент средства Surface Tools. Используется для построения сложных органических моделей посредством "натягивания" кожи на набор сплайнов, предварительно созданный с помощью модификатора CrossSection.
- **MaterialByElement.** Случайным образом присваивает номер материала, позволяя получить отличные визуальные эффекты.
- **UnwarpUVW.** Обеспечивает больший, чем в предыдущих версиях, контроль над вершинами текстур. Этот модификатор включает средства неоднородного масштабирования и отражения, а также позволяет выполнять блокировку, сокрытие и закрепление выделений.
- **Disp Approx Modifier.** Позволяет задавать с помощью стека параметры карт.
- **Displace Mesh (WSM).** Модификатор категории World-Space Modifier, который позволяет создавать эффект искажения поверхности.
- **Surface Mapper.** Модификатор категории World-Space Modifier, который проецирует карту NURBS-поверхности на другой объект.
- **VertexPaint.** Позволяет применять различные цвета и степень прозрачности непосредственно к геометрическим объектам.
- **Morpher.** Поддерживает до 100 каналов морфинга. Позволяет последовательно деформировать один объект в другой. Для изменения цвета материала в процессе морфинга используется новый материал Morph.
- **Melt.** Работает вовсе не так, как ожидается (в переводе с англ. *melt* — "плавить"). Поэкспериментируйте с этим модификатором.
- **Push.** Перемещает все вершины наружу, как будто кто-то надувает выделенный объект.
- **Squeeze.** Делает объект узким посередине и раздутым с любого конца, как шарик.

В главе 9, "Изменение объектов", вы найдете детальное описание этих новых модификаторов и примеры их использования.

Изменения редактора материалов

Несколько новых возможностей было добавлено и в средство Material Editor (Редактор материалов). Наиболее значительными среди них являются добавление новых типов закраски, средства *SuperSampling* и нескольких новых видов карт.

Для получения более подробной информации о новых особенностях *Material Editor*, обратитесь к главе 17, "Изучение редактора материалов".

Типы закраски

Долгое время типы закраски (затенения) были мощной скрытой пружиной таких известных средств визуализации, как *Renderman*. Помимо старых, в новой версии *Material Editor* включает несколько стандартных типов закраски.

- **Oren-Nayer-Blinn** (По Орену—Найеру—Блинну). Используется для воспроизведения "мягких" материалов, например тканей.
- **Anisotropic** (Анизотропный). Используется для получения реалистических металлов и блестящих материалов за счет создания эффекта несимметричного блеска.
- **Multi-Layer** (Многоуровневый). Состоит из двух анизотропных слоев.
- **Strauss** (По Штрауссу). Является еще одним альтернативным решением (даже более быстрым, чем тип *Anisotropic*) воспроизведения металлических поверхностей.

На рис. 1.7 показано окно *Material Editor* с раскрытым списком типов закраски.

Средство *SuperSampling*

Сделать объекты еще более реальными, чем стандартное антиалиасирование, поможет средство *SuperSampling* (Супервыборка). Редактор материалов включает четыре различных метода *SuperSampling*: *Adaptive Halton*, *Adaptive Uniform*, *Hammersley* и *MAX 2.5 Star*.

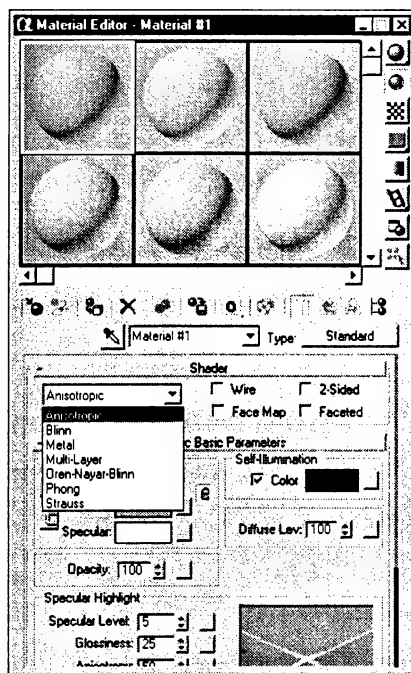


Рис. 1.7. В новую версию *Material Editor* добавлено несколько новых типов закраски

Новые сложные материалы

В третью версию 3D Studio MAX добавлено также несколько новых сложных материалов, включая Composite, Shellac и Morpher. В первом можно наложить друг на друга до девяти различных материалов. Shellac может включать два материала и определяет их прозрачность. С помощью материала Morpher обеспечиваются переходы различных материалов в процессе морфинга объекта.

Карта *Gradient Ramp*

Эта карта позволяет создавать градиенты с помощью любого количества цветов и нескольких различных градиентных типов, таких как Diagonal, Pong, Radial, Sweep, Spiral, Tartan и т.п. Добавленные в эту карту элементы управления позволяют регулировать количество шума.

Улучшенная карта *Falloff*

Карта Falloff дополнена тремя новыми типами спада: Fresnel, Shadow/Light и Distance Blend.

Многотекстурные каналы наложения

Новая версия 3D Studio MAX включает 99 различных каналов наложения текстур. Это позволяет создавать сложные текстуры с несколькими слоями.

Новый механизм визуализации

Программа 3D Studio MAX Release 3 содержит новый механизм визуализации Scanline, который выполняет работу быстрее предыдущего и создает более качественные изображения. Кроме того, этот механизм поддерживает новые фильтры антиналожения и интерактивные эффекты визуализации.



Более детально усовершенствованный механизм визуализации Scanline и другие новшества описаны в главе 36, "Настройка параметров визуализации".

Фильтры сглаживания

Если раньше для всех изображений применялся один и тот же алгоритм сглаживания, то в третьей версии можно самостоятельно определить, какой фильтр нужно использовать, например Area, Blackman, Blend, Catmull-Rom, Cook Variable, Cubic, Mitchell-Netravali, Quadratic, Sharp Quadratic, Soften и Video. Результаты применения фильтров существенно отличаются. Список этих фильтров можно найти в разворачивающейся панели MAX Default Scanline A-Buffer диалогового окна Render Scene, показанного на рис. 1.8.

Эффекты визуализации

Ранее доступные только в окне Video Post, эффекты визуализации — Render Effects — могут теперь добавляться как часть цикла визуализации. Для достижения наилучшего конечного результата эти эффекты можно настраивать интерактивно. К

эффектам визуализации относятся: Lens Effects, Blur, Brightness and Contrast, Color Balance, Depth of Field, File Output и Film Grain. Новое диалоговое окно Rendering Effects (Эффекты визуализации) показано на рис. 1.9.

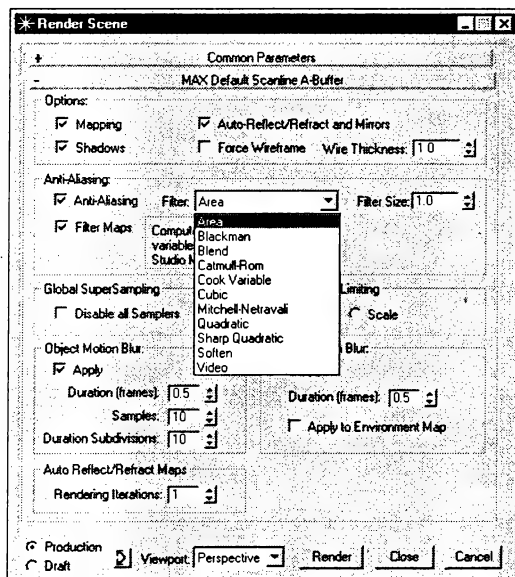


Рис. 1.8. Диалоговое окно Render Scene включает несколько новых фильтров сглаживания

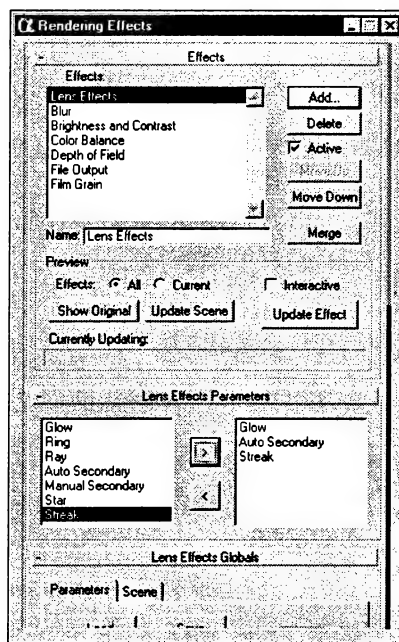


Рис. 1.9. В этом диалоговом окне выбираются эффекты, применяемые в процессе визуализации



Эффекты *Render Effects* рассматриваются в главе 37, "Использование эффектов визуализации".

Новые типы визуализации

Визуализацию в диалоговом окне Render (Визуализация) теперь можно выполнить одним из двух доступных способов: Render Crop и Render Box Selected. В первом случае выполняется визуализация вырезанной части сцены, определенной в разделе Region окна проекции. При использовании второго способа визуализируется только выделенная в настоящее время область.

Средство RAM Player

С помощью нового средства RAM Player можно загрузить анимацию в память компьютера и воспроизвести ее впоследствии с любой скоростью. Наличие двух каналов позволяет легко сравнить две различные анимации.

На рис. 1.10 показаны два изображения, загруженные в каналы RAM Player: более четкое загружено в канал А, а расплывчатое — в канал В.

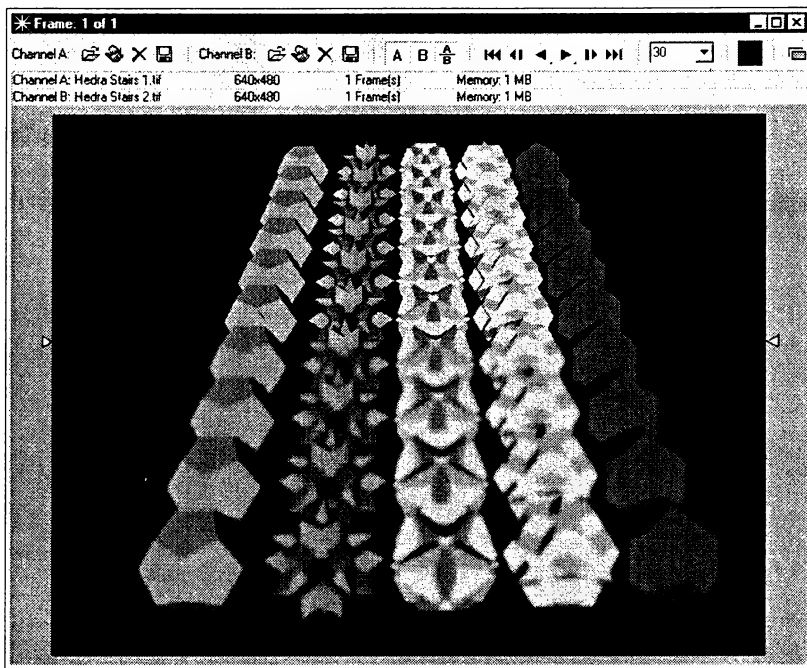


Рис. 1.10. Используя средство RAM Player, можно легко сравнить две анимации

Обновление средств освещения

Значительному изменению в третьей версии 3D Studio MAX подверглись и стандартные инструменты освещения, а кроме того, появилось новое средство Shadow Color.



Более детально все эти улучшения рассматриваются в главе 20, "Управление источниками света".

Затеняющий цвет

После применения освещения вы сможете найти в разворачивающейся панели Shadow Parameters (Параметры тени) новый элемент управления цветом, с помощью которого можно изменять цвет тени. У вас есть возможность также определить для нее параметры Color Amount (Объем цвета) и Opacity (Прозрачность).

Типы света

Применив какое-либо освещение, вы можете легко изменить его тип. Так, например, довольно просто преобразовать источник света Omni (Всенаправленный) в Target Spot (Направленный источник света).

Использование источников освещения по умолчанию

Появившаяся в третьей версии команда Views⇒Add Default Lights to Scene (Виды⇒Добавить источники освещения по умолчанию в сцену) преобразует освещение сцены в реальные объекты. Вы можете преобразовать как один, так и несколько источников освещения по умолчанию.

Освещение вершин

Используя эту возможность, вы можете легко ослабить освещение и настроить цвет любой вершины.

Новые контроллеры

Контроллеры анимации используются для создания анимационной последовательности объектов. В третьей версии, помимо существующих, вы сможете найти и некоторые новые контроллеры.



Контроллеры анимации, как новые, так и уже существующие, детально описаны в главе 32, "Анимация с помощью контроллеров".

Контроллер *Block*

Сгруппировать несколько треков в одну легко управляемую группу позволяет контроллер Block (Блок). После этого все изменения анимационных ключей автоматически применяются ко всем трекам группы.

Контроллер *Local Euler XYZ Rotation*

Этот новый контроллер действует так же, как и контроллер Euler XYZ Rotation (XYZ-вращение Эйлера), с той лишь разницей, что вращение применяется к локальной системе координат.

Контроллер *Scale XYZ*

Контроллер Scale XYZ (Масштаб XYZ) позволяет независимо управлять масштабом объекта по каждой оси и может использоваться для масштабирования анимационных ключей по определенной оси.

Контроллер *Reactor*

Этот контроллер можно использовать для изменения параметров на основании внесенных другими контроллерами изменений. Так, например, с помощью этого контроллера можно организовать включение света при движении другого объекта. Для значений параметров контроллер Reactor (Реактор) включает пять различных форм: Position (Позиция), Rotation (Вращение), Point3 (Точка3) для цветов, Scale (Масштаб) и Float (Плавание).

Системы частиц

В третьей версии 3D Studio MAX новых типов частиц не появилось, однако благодаря добавлению нескольких возможностей значительно упростилась работа с уже существующими системами частиц.



Системы частиц подробно описываются в главе 24, "Создание и управление системами частиц".

Внутренние столкновения частиц

Теперь частицы могут сталкиваться друг с другом. Если помните, в предыдущих версиях они могли лишь пролетать одна сквозь другую. Однако использовать эту новую возможность следует очень осторожно, поскольку достижение нужного эффекта с большим числом частиц потребует наличия огромного объема памяти.

Метачастицы

Метачастицы (MetaParticles) теперь значительно расширены. Кроме того, появилась возможность устанавливать их для визуализации только одного связанного объекта.

Искавления пространства

3D Studio MAX Release 3 включает также несколько новых эффектов искавления пространства, позволяющих имитировать применение к сцене природных сил. Новые искавления пространства могут применяться к основным объектам и используются вместе с динамическим имитированием.



Эффекты искавления пространства детально рассматриваются в главе 25, "Использование искавлений пространства".

Искавления пространства *PDynaFlect*, *SDynaFlect*, *UDynaFlect*

Эти три новых эффекта позволяют объектам частиц воздействовать на другие объекты и предназначены для применения в динамических имитациях. Различие между ними заключается в том, что они могут принимать разные формы: соответственно плоскую, сферическую или любого другого объекта.

Искавления пространства *POmniFlect*, *SOmniFlect*, *UOmniFlect*

Эти эффекты заменяют искавление Deflector (Дефлектор). Они добавляют несколько новых возможностей и элементов управления и реализуются в трех различных формах: плоской, сферической и любого другого объекта.

Эффективные сценарии и макросы

Благодаря новой реализации MAXScript стал более доступным для пользователей. Кроме того, используя новую функцию MAXScript Listener, можно быстро записывать и воспроизводить макросы. Последняя возможность освобождает вас от утомительного выполнения повторяющихся действий.



В главе 41, "Использование средства MAXScript", вы найдете детальное описание сценариев.

Меню MAXScript

Это меню обеспечивает доступ к командам управления сценариями и позволяет открыть окна MAXScript Listener и Macro Recorder.

Запись сценариев

Используя команду Macro Recorder (Средство записи сценариев) меню MAXScript, можно протестировать каждую команду, выполняемую 3D Studio MAX. Эти команды можно выделять и вставлять в сценарий непосредственно в окне MAXScript Listener (рис. 1.11). Все доступные действия, записанные в верхней части окна, можно копировать и вставлять в сценарий, приведенный в нижней части.

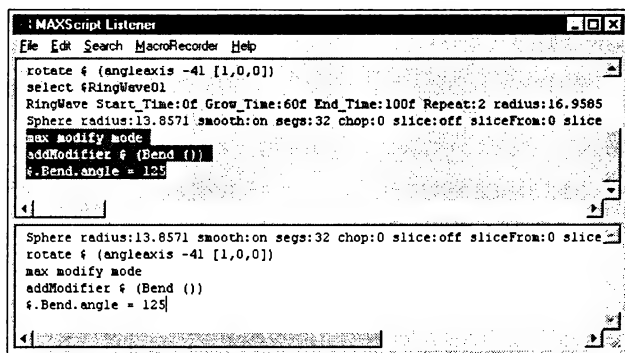


Рис. 1.11. В верхней части окна MAXScript Listener записаны все возможные действия. Используя их, можно построить новый сценарий в нижней части окна

Окно MAXScript Mini Listener в строке состояния

С правого края строки состояния размещается упрощенный двухстрочный вариант окна MAXScript Listener. В нем отображаются все операции текущего сценария, что позволяет быстро повторять выполняемые действия.

Поддержка аппаратного обеспечения

Добавление обновленных драйверов и встроенной поддержки позволяет пользователям более эффективно работать и уменьшает количество сбоев.

Поддержка семейства процессоров Pentium III

3D Studio MAX Release 3 поддерживает драйверы OpenGL, Direct3D и Heidi, оптимизированные для Streaming SIMD — новой технологии, добавленной в процессоры Pentium III Xeon. Благодаря этому обеспечивается 30%-ное ускорение обновления изображений окон проекций.

Усовершенствованная поддержка видеоадаптеров

Многие разрабатываемые специально для компьютерных игр видеоадаптеры используют драйверы OpenGL и Direct3D. Они позволяют создавать игровую графику на тех же компьютерах, на которых вы привыкли играть.

Резюме

Добавление новых возможностей значительно расширило область применения 3D Studio MAX. В новой версии изменению подвергся практически каждый компонент этого программного продукта, а некоторые новые средства, например Schematic View и MAXScript Listener, значительно упростили процесс моделирования. В этой главе рассматривались следующие вопросы:

- новый интерфейс и возможности 3D Studio MAX Release 3;
- принципы работы обновленных средств моделирования;
- новые модификаторы и основы их работы;
- изменения средства Material Editor, включая описание новых типов затенения и SuperSampling;
- изменения и дополнения средств освещения и контроллеров;
- поддержка нового программного обеспечения.

Теперь, когда вы знакомы со всеми новинками третьей версии, можно приступить к освоению наиболее заметных из них. Речь конечно же идет о пользовательском интерфейсе. Детальное описание всех его основных аспектов вы найдете в следующей главе.

В этой главе...

♥ Знакомство с трехмерным пространством	56
♥ Использование меню	57
♥ Использование панели вкладок	73
♥ Исследование основной панели инструментов	74
♥ Использование панели <i>Command</i>	77
♥ Использование дополнительных элементов интерфейса	82
♥ Взаимодействие с интерфейсом	86
♥ Получение справки	89

Велика ли роль программного интерфейса? Давайте поразмыслим. Интерфейс представляет собой набор элементов управления, обеспечивающих доступ к возможностям программы. Поэтому, если программный продукт не обладает хорошим интерфейсом, вы никогда не воспользуетесь его наилучшими инструментами. Все возможности продукта могут быть сосредоточены в одном небольшом ядре, однако если вы не в состоянии найти его или получить доступ к его содержимому, потенциал программы окажется невостребованным. 3D Studio MAX — мощный программный продукт с поистине впечатляющими возможностями. К счастью, он обладает весьма удачным интерфейсом, позволяющим легко отыскать и применить нужное средство.

Сегодня 3D Studio MAX насчитывает множество преданных поклонников, работавших ранее исключительно в DOS. Эти опытные пользователи хорошо знакомы с интерфейсом и легко получают доступ к нужной возможности. Перестроить любой интерфейс достаточно сложно, а уж “запороть” интерфейс, годами служивший преданным пользователям, и подавно непростительно. И все же приверженцам 3D Studio MAX приходится признать, что DOS-программы отживают свое.

Отвечает ли интерфейс 3D Studio MAX своему предназначению? Конечно же отвечает, хотя, разумеется, всегда остается возможность для совершенствования. Понимая необходимость эволюционного развития 3D Studio MAX, пользователи готовы к следующим важным этапам. Интерфейс новой, третьей, версии этого программного продукта подвергся весьма существенным изменениям, а к ним, как ко всему новому, вам придется привыкать.

Эта глава посвящена самой последней реализации интерфейса 3D Studio MAX и включает много полезных советов. Следуя им, вы сделаете свой интерфейс более удобным и в то же время менее громоздким.

Знакомство с трехмерным пространством

Пожалуй, не имеет смысла долго рассуждать на тему трехмерного пространства, поскольку все мы в нем живем. Для нас трехмерное пространство — привычный факт. Представьте себе, например, кабинет, вдоль всех стен которого установлены шкафы с выдвигающимися ящиками. У вас есть возможность положить свои бумаги в конце или начале ящика, справа или слева. Ящик при этом можно выбрать как внизу, так и вверху. Каждое такое местоположение можно представить тремя уникальными направлениями.

Когда я спрашиваю свою жену о том, где наши паспорта, она отвечает: “Они в верхнем ящике, в конце слева”. Благодаря этой подсказке я точно знаю, где находятся паспорта, и могу легко их найти (если, конечно, моя жена рядом). Такая концепция трех измерений весьма удобна и проста в использовании.

Теперь представьте себе компьютерный экран, который по своей природе двухмерен. Если открыть много окон, в том числе и окно с отсканированным изображением моего паспорта, то после аналогичного вопроса о его местонахождении жена ответит: “Он где-то под большим окном, в котором ты пишешь свою книгу”. Мне придется долго искать его. Представляя себе двухмерное пространство, я начинаю воспринимать значения слов “сверху” и “снизу”, “справа” и “слева” в несколько необычном смысле.

В недавнем прошлом компьютерным разработчикам приходилось искать ответ на следующий вопрос: *как представить трехмерные объекты на двухмерной плоскости?* Ответ оказался простым, как все гениальное: в 3D Studio MAX пользователям предлагается несколько видов сцены, называемых *окнами проекций (viewports)*. Это небольшие окна, в каждом из которых сцена представлена с одной стороны. Окно проекции является своего рода окном в трехмерный мир 3D Studio MAX. И каждое характеризуется большим количеством параметров просмотра.



В этом разделе рассматриваются базовые концепции окон проекции 3D Studio MAX. Детальную информацию об их настройке вы найдете в главе 3, “Настройка интерфейса 3D Studio MAX”.

Ортографические виды

Чтобы получить *ортографический вид (orthographic view)* сцены, достаточно просто посмотреть на нее вдоль направления оси. В этом случае получится представление только на одной плоскости. Поскольку ортографические окна проекции ограничены одной плоскостью, они отражают реальную высоту и ширину объектов. В 3D Studio MAX доступны следующие ортографические окна проекции: Front (Перед), Back (Зад), Top (Верх), Bottom (Низ), Left (Лево), Right (Право). Сразу же после запуска программы на экране по умолчанию появляются ортографические окна проекции Top, Front и Left (рис. 2.1). Название каждого окна отображается в левом верхнем углу.

Вид Perspective

В четвертом окне проекции, показанном на рис. 2.1, представлен вид Perspective (Перспектива). Хотя этот вид не позволяет достичь наибольшей точности при управлении объектами, он наиболее близок к тому, что мы видим в реальности, и дает более тонкое представление о связях между объектами.

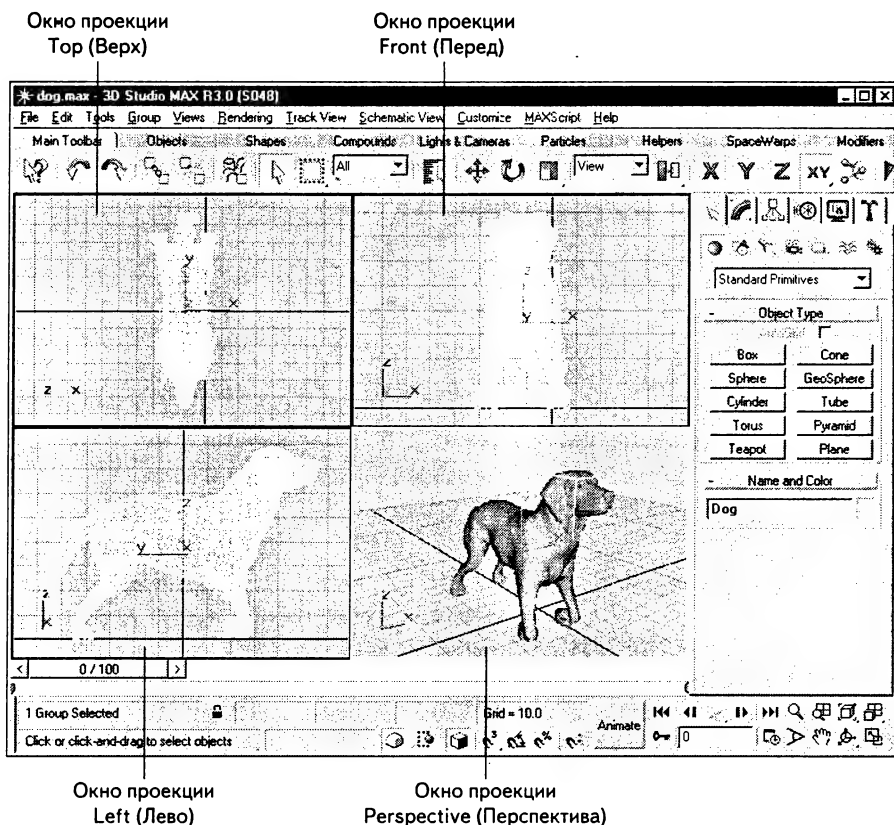


Рис. 2.1. Интерфейс 3D Studio MAX включает четыре окна проекции с разными видами

Использование меню

Расположенные в верхней части экрана раскрывающиеся меню обеспечивают доступ к большинству возможностей 3D Studio MAX. Некоторые команды меню дублируются представленными на панелях инструментов кнопками. Для выполнения команды достаточно просто выбрать ее из меню или же щелкнуть на одноименной кнопке.

Этот раздел посвящен описанию меню 3D Studio MAX и входящих в них команд.

Меню *File*

С помощью команды управления файлами программы, которые содержатся в меню *File* (Файл), вы можете свободно открывать, сохранять и просматривать файлы.

Открытие и сохранение файлов

Меню *File* включает стандартные команды *New* (Создать), *Open* (Открыть), *Save* (Сохранить) и *Save As* (Сохранить как), необходимые для работы с файлами сцены. Все открываемые этими командами диалоговые окна содержат небольшой рисунок текущего файла (рис. 2.2). Такой описательный рисунок весьма удобен, поскольку по-

звояет избежать ошибочного открытия файла. Если при открытии файла программа не может найти используемые в сцене ресурсы (например, карты), на экране появится диалоговое окно, с помощью которого вы можете самостоятельно отыскать или проигнорировать недостающие файлы.

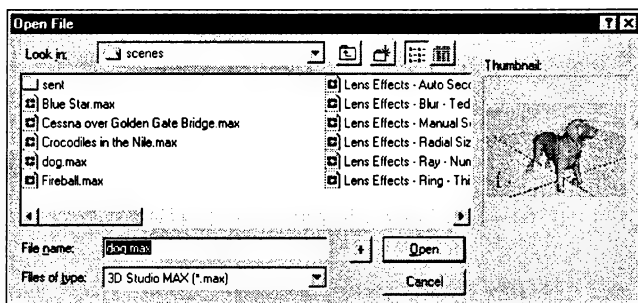


Рис. 2.2. Диалоговое окно Open File включает небольшой описательный рисунок сцены

Команда **Save** сохраняет текущую сцену под ее исходным именем, а **Save As** позволяет присвоить сцене новое имя. Все файлы программы сохраняются с расширением **.MAX**. Используя команду **Save Selected** (Сохранить выделение), можно сохранить в **.MAX**-файле только выделенные объекты.

Совет



3D Studio MAX Release 3 включает также средство автосохранения. Его конфигурацию вы найдете в диалоговом окне *Preference Settings*, описанном в главе 3, "Настройка интерфейса 3D Studio MAX".

С помощью команды **Archive** (Архивировать) можно сохранить сцену со всеми необходимыми растровыми изображениями в компактном сжатом файле, например в **.ZIP**-файле. Внешняя программа архивирования, применяемая для компрессии файла, определена во вкладке **Files** (Файлы) диалогового окна *Preference Settings*. Сжимая подобным образом **.MAX**-сцену вместе с ее изображениями-ссылками, вы сможете убедиться, что она включает все необходимые файлы. В раскрывающийся список поля **File Type** (Тип файла) включен параметр **List of Files** (Список файлов), который позволяет указать в текстовом файле все связанные файлы сцены и их местонахождение.

Объединение сцен и объектов 3D Studio MAX

Меню **File** включает также несколько команд, используемых для объединения элементов из различных **.MAX**-файлов. Выбор команд **XRef Objects** (Объекты внешних ссылок) и **XRef Scenes** (Сцены внешних ссылок) приводит к открытию одноименных диалоговых окон, в которых можно указать внешние объекты-ссылки и сцены-ссылки для текущей сцены. Эти команды исключительно важны для организации совместной работы над проектами.

Новое свойство

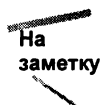


Команды *XRef Objects* и *XRef Scenes* обеспечивают упрощенную среду для совместной работы над проектами. Более детально их использование рассматривается в главе 4, "Ссылка на внешние объекты".

Команды Merge (Объединить) и Merge Animation (Объединить анимацию) позволяют объединить .MAX-сцены или отдельные треки в текущей сцене. Команда Replace (Заменить) заменяет объекты данной сцены одноименными объектами из другой сцены.

Восстановление исходных параметров интерфейса

Команда Reset (Вернуться в исходное состояние) восстанавливает то состояние рабочей среды, в котором она находилась сразу после запуска 3D Studio MAX. Эффект от ее выполнения такой же, как если бы вы просто закрыли программу без сохранения внесенных изменений и снова ее запустили. При выборе команды Reset все установки интерфейса возвращаются в свое исходное состояние, поэтому выполненная ранее настройка интерфейса будет аннулирована.



Команда Reset значительно отличается от команды New, поскольку последняя не сбрасывает в исходное состояние все установки интерфейса.

Импортирование и экспортирование файлов

Используя команды Import (Импортировать) и Export (Экспортировать), можно загрузить объекты или сцены из файлов других форматов, а также сохранить их в другом формате. Большинство поддерживаемых программой форматов предназначены для сохранения трехмерных сцен, однако у вас есть возможность сохранять выделенные объекты и в других форматах, например .AI (программа Adobe Illustrator). При выборе команды Export Selected (Экспортировать выделение) экспортируются только выделенные объекты.



В главе 5, "Импортирование и экспортирование", вы найдете подробную информацию об этих командах.

Отображение информации о сцене

Команда Summary Info (Итоговая информация) отображает всю относящуюся к текущей сцене информацию: количество объектов, источников света и камер, общее число вершин и поверхностей, различные параметры моделей, а также поле Description (Описание), в котором приведено краткое описание сцены. Появляющееся при выборе этой команды диалоговое окно Summary Info показано на рис. 2.3.

Щелчок на кнопке Plug-In Info (Информация о дополнениях) диалогового окна Summary Info приводит к отображению списка всех дополнений, установленных на вашем компьютере в настоящий момент. Даже если вы сами не устанавливали внешние дополнения, список окажется достаточно большим. Это объясняется тем, что многие базовые возможности 3D Studio MAX реализованы в виде дополнений. Кнопка Save to File (Сохранить в файл) диалогового окна Summary Info применяется для сохранения итоговой информации о сцене в текстовом файле.

Выбор команды Properties (Свойства) приводит к открытию диалогового окна File Properties (Свойства файла). Это окно (рис. 2.4) включает вкладки Summary (Сведения о документе), Contents (Содержимое) и Custom (Пользователь) и содержит различную информацию о заголовке, теме и авторе .MAX-файла. Как правило, информация вкладок этого диалогового окна применяется для управления совместными проектами. Вкладка Custom, например, может использоваться для ввода даты последнего исправления текущей сцены.

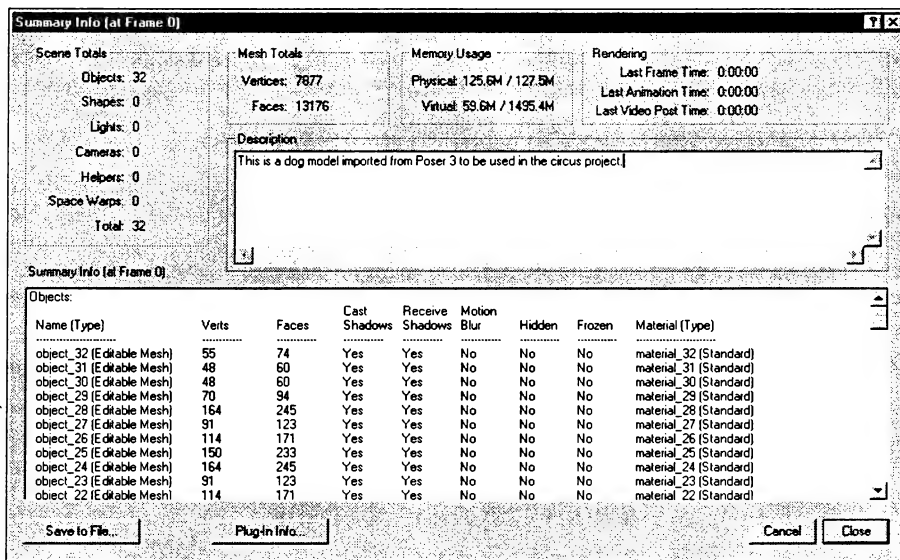


Рис. 2.3. Диалоговое окно Summary Info содержит всю основную информацию о текущей сцене

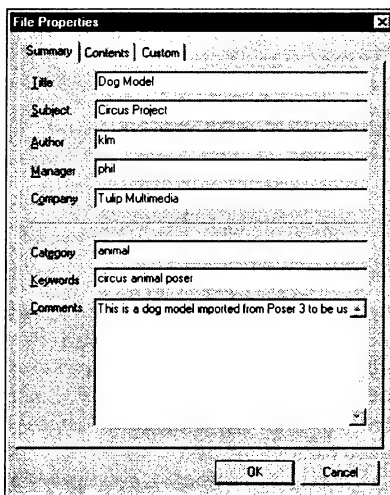


Рис. 2.4. Диалоговое окно File Properties содержит рабочую информацию, например имя автора сцены, заметки и даты изменений

Совет



Просматривать информацию этого диалогового окна можно и в программе Проводник Windows. Для этого достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выбрать команду *Свойства*. На экране появится диалоговое окно с двумя вкладками — *Сведения о документе* (Summary) и *Статистика* (Statistics). Первая вкладка содержит информацию об идентификации файла, включая данные об авторе, ключевые слова, заметки, заголовки, тему и шаблон. Вкладка *Статистика* отображает даты создания и изменения файла, а также имя пользователя, последним сохранившего файл, число изменений и другие данные.

Просмотр файлов

Выбор команды View File (Просмотреть файл) приводит к открытию одноименного диалогового окна, показанного на рис. 2.5. С его помощью можно просмотреть графические и анимационные файлы, применив Virtual Frame Buffer (Виртуальный буфер кадров) или установленную по умолчанию на вашем компьютере программу Media Player.

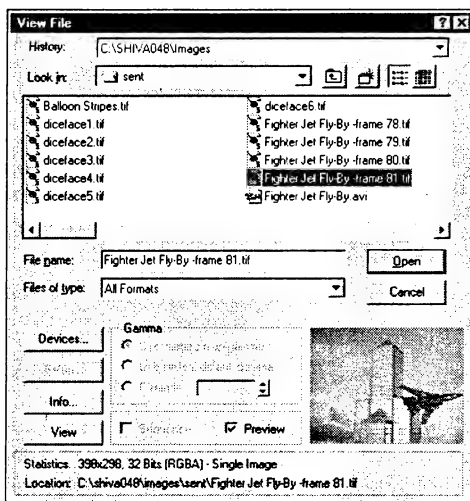


Рис. 2.5. С помощью диалогового окна View File можно просмотреть множество графических или анимационных файлов различных форматов



Детальное описание окна *Virtual Frame Buffer* вы найдете в главе 36, "Настройка параметров визуализации".

Специально для просмотра файлов диалоговое окно View File содержит несколько элементов управления. Кнопки Devices (Устройства) и Setup (Настройка) позволяют настроить и просмотреть файл с помощью внешнего устройства, например программ видеопросмотра. Щелкнув на кнопке Info (Информация), можно получить более детальную информацию о выделенном файле. Щелчок на кнопке View (Просмотреть) открывает файл для просмотра, однако диалоговое окно View File при этом не закрывается. Кнопка Open (Открыть) применяется для тех же целей при закрытом диалоговом окне. В нижней части диалогового окна View File вы найдете краткие статистические данные и информацию о местоположении текущего файла.



С помощью диалогового окна View File можно открывать файлы самых различных форматов, включая видеофайлы Microsoft (.AVI), растровые изображения (.BMP), файлы Kodak Cineon (.CIN), изображения Autodesk Flic (.CEL), графические изображения (.GIF), рисунки Adobe Photoshop (.PSD), фильмы (.MOV), а также следующие изображения: .IFL, .IPP (Paint* by Discreet Logic), .JPEG (.JPG), .PNG, SGI (.RGB), .RPF, Targa (.VST) и изображения форматов .TIF и .YUV.

Используя параметры раздела **Gamma** (Гамма) диалогового окна **View File**, вы можете определить, а затем использовать собственные параметры гамма-изображения, параметры системы по умолчанию либо параметры пользователя.

Меню *Edit*

Это меню включает команды, используемые для исправления ошибок, клонирования и выделения объектов, а также открытия диалогового окна **Properties** (Свойства) для выделенных объектов.

Исправление ошибок

Первыми двумя в меню **Edit** (Правка) являются команды **Undo** (Отменить) и **Redo** (Повторить). Используя параметры диалогового окна **Preference Settings**, вы можете установить число уровней отмены. Команда **Undo** используется для отмены операций, хотя многие из них, например применение или удаление модификаторов либо изменение параметров, ей неподвластны.

Совет

Щелкнув правой кнопкой мыши на кнопке *Undo* или *Redo*, вы увидите список последних операций, в котором можно выбрать команду для отмены или повтора.



Команда **Hold** (Записать) сохраняет текущую сцену во временном буфере для последующего ее восстановления в случае необходимости. Сохранив сцену с помощью команды **Hold**, вы можете легко к ней вернуться, для чего достаточно выбрать команду **Fetch** (Восстановить). Эти команды обеспечивают быстрый способ отмены изменений сцены и позволяют анализировать различные варианты проекта без записи изменений или повторной загрузки файлов. Такие команды как нельзя лучше подходят для оценки эффекта применения и удаления модификаторов.

Совет

Даже если вы довольно часто сохраняете свой файл, настоятельно рекомендуется использовать команду *Hold* каждый раз перед применением к объекту любого сложного модификатора.



Удаление и клонирование объектов

Команда **Delete** (Удалить) удаляет из сцены все выделенные объекты. (С этой же целью можно воспользоваться клавишей <Delete>.)

Меню **Edit** не содержит широко распространенных команд вырезания, копирования и вставки, так как некоторые объекты и субобъекты практически невозможно вырезать или вставить. Однако можно воспользоваться командой **Clone** (Клонировать), которая дублирует выделенный объект.

На
заметку

Объект-дубликат появляется на экране непосредственно над объектом-оригиналом. Поэтому, чтобы увидеть копию, вам необходимо немного переместить либо копию, либо сам оригинал.

При выборе команды **Clone** на экране появляется диалоговое окно **Clone Options** (Параметры клонирования), в котором вы сможете определить статус клонированного объекта: копия, экземпляр или же ссылка. Копии становятся отдельными объектами, а экземпляры и ссылки сохраняют связи с объектом-оригиналом. Существование таких связей приводит к изменению клонированных объектов при настройке оригинала.



В главе 6, "Клонирование объектов и использование массивов", вы найдете полное описание средств клонирования.

Выделение объектов

В состав меню Edit входит также несколько команд выделения объектов. Команда Select All (Выделить все), например, выделяет все объекты сцены, а Select None (Снять выделение) снимает выделение с этих объектов. Выбор команды Invert (Инвертировать) приводит к снятию выделения со всех выделенных объектов и к одновременному выделению всех невыделенных. Если же вы вызовете команду Select By (Выделить по), на экране появится подменю, позволяющее выделить объекты по имени (Name) или цвету (Color).



Выделение объектов детально рассматривается в главе 7, "Выделение и группирование объектов".

Команда Region (Область) позволяет выделить объекты, выбрав один из двух разных методов выделения — пересечение (crossing) или окно (window). При использовании первого метода выделяются объекты, пересекающиеся с областью, выделенной с помощью мыши. Если же применяется метод окна, то выделенными оказываются только те объекты, которые полностью вошли в определенную область.

Выбор команды Edit Named Selections (Изменить именованные выделения) приводит к открытию диалогового окна со списком всех именованных выделений. *Именованное выделение (named selection)* — это выделение объектов, которым присвоено имя. Для присвоения имени достаточно ввести его в поле Named Selection панели инструментов. После этого можно в любой момент быстро выделить объект с помощью именованного выделения, выбрав его имя из списка. Показанное на рис. 2.6 диалоговое окно Edit Named Selections позволяет удалить (Delete), объединить (Combine) выделения, а также найти области, либо входящие в одно и не входящие в другое выделение (Subtract), либо лежащие на пересечении выделений (Intersect). Кроме того, можно выделить объекты и удалить их из выделения. Для этого достаточно щелкнуть на кнопке Remove (Удалить).

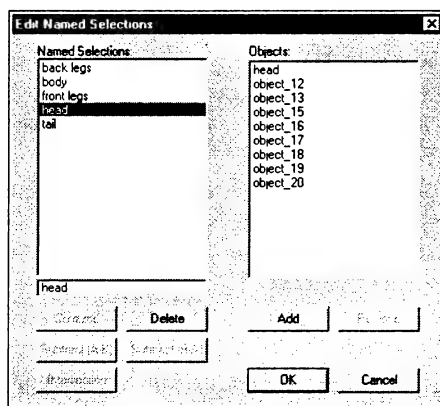


Рис. 2.6. Диалоговое окно Edit Named Selections используется для управления выделением объектов

Более подробно о работе с именованными выделениями речь идет в главе 7, "Выделение и группирование объектов".

Просмотр свойств объекта

Выбор команды **Properties** (Свойства), последней в меню **Edit**, приводит к появлению диалогового окна **Object Properties** (Свойства объекта) для текущего выделения (рис. 2.7). Это окно содержит информацию об объекте, а также параметры управления визуализацией (раздел **Rendering Control**), свойствами отображения (раздел **Display Properties**) и резкостью движения (раздел **Motion Blur**). Диалоговое окно **Object Properties** может открываться и для нескольких выделенных объектов сразу, однако в этом случае оно содержит только общие для объектов свойства. Еще один способ открыть это диалоговое окно — щелкнуть правой кнопкой мыши на нужном объекте и из появившегося контекстного меню выбрать команду **Properties**.

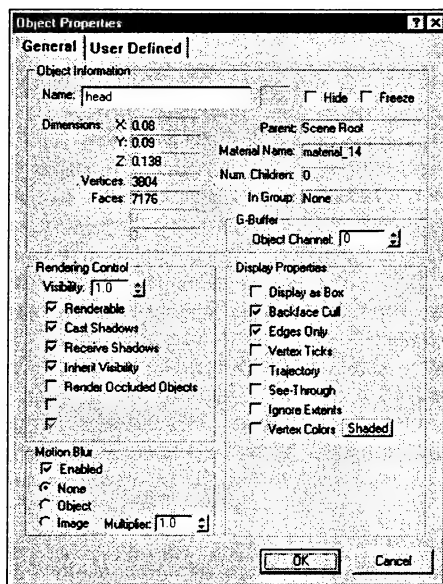


Рис. 2.7. Диалоговое окно **Object Properties** содержит параметры, управляющие отображением выделенного объекта

Все параметры диалогового окна **Object Properties** детально рассматриваются в главе 7, "Выделение и группирование объектов".

Меню **Tools**

С помощью меню **Tools** (Сервис) обеспечивается доступ ко многим основным диалоговым окнам **3D Studio MAX**. В этих окнах, а также на панели **Command** располагается подавляющее большинство основных функций программы. В этом разделе вы найдете краткое их описание. Чтобы получить более подробную информацию, обратитесь к последующим главам книги.

Диалоговые окна объекта

Несколько первых команд меню Tools применяется для управления отдельными объектами. Выбор команды Transform Type-In (Ввод параметров преобразования), например, позволит ввести точные значения для перемещения, вращения и масштабирования объектов. С ее помощью гораздо легче контролировать местоположение объекта, чем при перетаскивании его с помощью мыши.



Возможности команды Transform Type-In детально рассматриваются в главе 8, "Трансформация объектов".

Команда Display Floater открывает одноименное диалоговое окно, с помощью которого вы можете скрыть или закрепить объект либо изменить другие свойства отображения. Команда Selection Floater также открывает одноименное диалоговое окно, в списке которого объекты можно упорядочить по алфавиту, типу, цвету либо размеру. Это позволяет легко выделять отдельные объекты, их группы или наборы.



Эти диалоговые окна подробно описываются в главе 7, "Выделение и группирование объектов".

Дополнительные команды клонирования

В дополнение к основной команде Clone меню Tools содержит еще несколько команд для клонирования объектов. Команда Mirror (Зеркально отразить), например, открывает диалоговое окно Mirror и создает симметричную копию объекта вдоль указанной оси. Если же вызвать команду Array (Массив), откроется диалоговое окно Array, которое поможет легко создать несколько образцов объекта на определенном расстоянии друг от друга. Команда Snapshot (Снимок) клонирует объекты через определенные промежутки времени, используя одноименное диалоговое окно.



Команды Mirror, Array и Snapshot рассматриваются в главе 6, "Клонирование объектов и использование массивов".

Выравнивание объектов

Меню Tools включает также команды для выравнивания объектов. Команда Align (Выровнять) открывает диалоговое окно Align, с помощью которого можно выровнять объекты по осям, краям или центрам. Команда Align Normals (Выровнять нормали) используется для выравнивания нормалей поверхностей двух объектов.

Команда Place Highlight (Переместить отсвечивание) позволяет переместить выделенный источник света, чтобы воспроизвести световой блик в нужном месте. Команда Align Camera (Выровнять камеру) перемещает выделенную камеру, располагая ее непосредственно над указанной пользователем точкой. Команда Align to View (Выровнять вид) выравнивает объект по одной из осей.



Описание команд выравнивания вы найдете в главе 8, "Трансформация объектов".

Другие диалоговые окна

Команды Material Editor (Редактор материалов) и Material/Map Browser (Просмотр материала/карты) открывают одноименные диалоговые окна, используемые для создания, определения и применения материалов.



Глава 17, "Изучение редактора материалов", посвящена возможностям *Material Editor*, а в главе 18, "Использование карт материалов", вы найдете описание *Material/Map Browser*.

Команда Spacing Tool открывает диалоговое окно Spacing Tool, которое используется для расположения объектов вдоль маршрутов.



Возможности средства *Spacing Tools* детально рассматриваются в главе 11, "Работа со сплайновыми формами".

Меню Group

Команды меню Group (Группа) позволяют определить, как сгруппировать объекты сцены. Выделение нескольких объектов и последующий выбор команды Group (Сгруппировать) приводит к открытию простого диалогового окна, в котором можно определить имя группы. Команда Ungroup (Разгруппировать) разделяет группу на отдельные объекты. Она активизируется только при выделении группы. Группы, в свою очередь, могут входить в еще большие группы, а также открываться, если возникает необходимость изменить или удалить отдельные объекты группы. Кроме того, объекты могут присоединяться и отсоединяться от группы. Чтобы разгруппировать все до единого объекты группы, включая вложенные группы, воспользуйтесь командой Explode (Разбить).



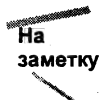
Если хотите поближе познакомиться с группами и группированием, обратитесь к главе 7, "Выделение и группирование объектов".

Меню Views

Команды меню Views (Виды) управляют всеми аспектами окон проекций. Помимо манипулирования объектами, вы можете управлять видом, используя элементы навигации окна проекции, расположенные в правом нижнем углу интерфейса. Эти элементы управления рассматриваются ниже в этой главе.

Команды Undo (Отменить) и Redo (Повторить) позволяют управлять изменениями окон проекций, отменяя и повторяя настройки, выполненные с помощью элементов навигации.

Используя команды Save Active View (Сохранить активный вид) и Restore Active View (Восстановить активный вид), можно сохранять и восстанавливать активный вид любого окна проекции.



Для сохранения активного вида используется буфер обмена, поэтому вы можете записать не более одного вида для каждого окна проекции.

Управление отображением окна проекции

Наличие сетки в окне проекции поможет быстрее сориентироваться в трехмерном пространстве. Если выбрать команду Grids (Сетки), откроется подменю со следующими параметрами: Show Home Grid (Отобразить основную сетку), Activate Home Grid (Активизировать основную сетку), Activate Grid Object (Активизировать объект сетки) и Align to View (Выровнять с видом).

Дополнительная информация

Подробное описание сеток вы найдете в главе 8, "Трансформация объектов".

Команда Viewport Background (Фон окна проекции) открывает одноименное диалоговое окно (рис. 2.8). С его помощью можно определить изображение или анимацию, которое отобразится позади окна проекции. Наличие изображения на заднем фоне значительно упрощает выравнивание объектов сцены. Вам следует знать, что такое изображение присутствует только в окне проекции и не визуализируется вместе со сценой. Для создания изображения заднего фона, которое визуализируется вместе со сценой, используется команда Environment (Среда) из меню Rendering.

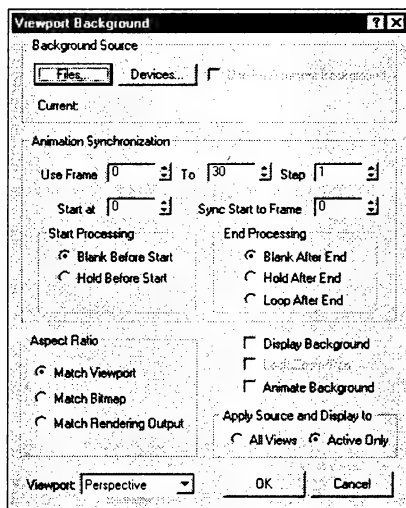


Рис. 2.8. Диалоговое окно Viewport Background используется для загрузки изображений и анимации заднего фона

Совет

Команда Viewport Background оказывается весьма полезной, если вы хотите загрузить какое-либо изображение как ссылку или эскиз моделируемого объекта.

Если необходимо изменить изображение заднего фона, то можно обновить окно проекции с помощью команды Update Background (Обновить фон). Выбор команды Reset Background Transform (Удалить преобразование фона) приводит к автоматическому масштабированию и центрированию изображения заднего фона для согласования его размеров с размерами окна проекции.

Несколько последующих команд меню Views определяют, что необходимо отобразить в окне проекции. Если какая-либо из этих команд активизирована, слева от нее размещается флажок. Активизация команды Show Transform Gizmo (Отобразить трансформирующий контейнер), например, приводит к отображению осей и специальных элементов управления, позволяющих перемещать, вращать и масштабировать объект в разных направлениях.

Команда Show Ghosting (Показать изображения последовательности) показывает позицию выделенного объекта в нескольких предыдущих кадрах, нескольких следующих кадрах либо и в предыдущих и в последующих. Это позволяет увидеть маршруты и движение объектов при анимации. Параметры этой команды определяются во вкладке Viewport диалогового окна Preference Settings. Команда Show Key Times (Показать время ключей) отображает номера кадров вдоль траектории в места расположения каждого анимационного кадра. Окно проекции с активизированными командами Show Ghosting и Show Key Times представлено на рис. 2.9.

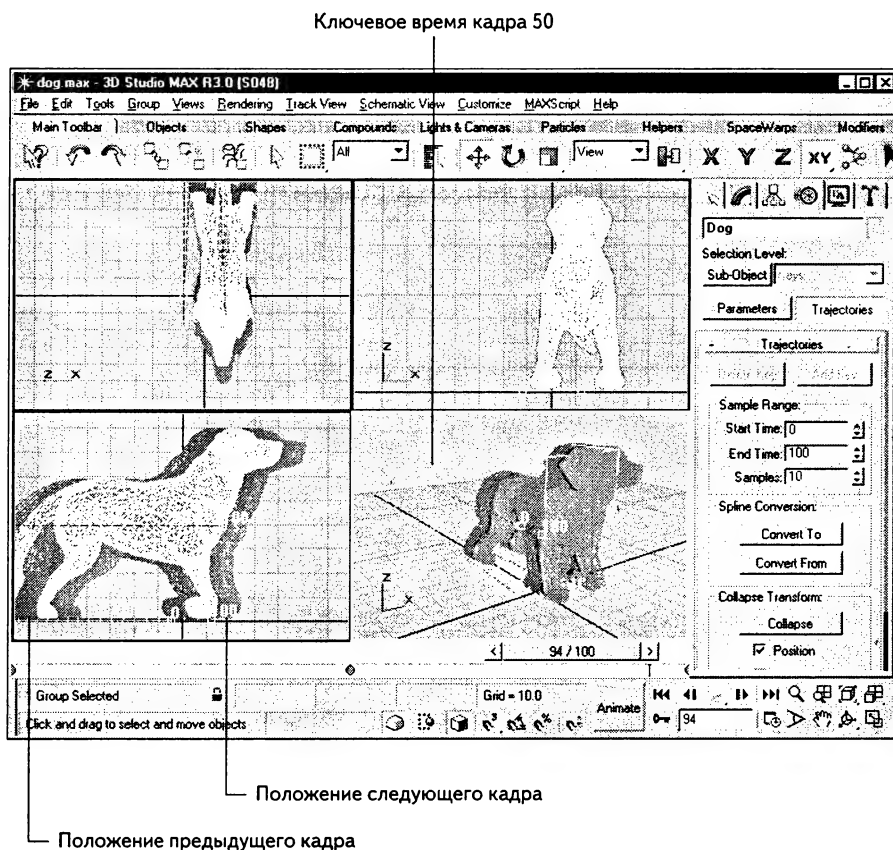


Рис. 2.9. Помимо объектов, в окнах проекции можно отображать и дополнительную информацию, например дальнейшее движение объекта или номера кадров

Выбор команды Shade Selected (Затенить выделение) приводит к затенению выделенного объекта во всех окнах проекции, а команда Show Dependencies (Показать зависимости) показывает объекты, связанные с родительским объектом или являющиеся его экземпляром.

Другие установки окон проекций

В меню Views содержится также несколько других команд, которые управляют окном проекции. Команда *Match Camera to View* (Разместить камеру в соответствии с видом) позиционирует выделенную камеру в соответствии с текущей сценой (для ее активизации необходимо сначала установить в сцене камеру, а затем выделить ее). Зачастую довольно просто интерактивно (вручную) выровнять вид перспективы с помощью элементов навигации окна проекции. После подобной настройки вида команда *Match Camera to View* поможет разместить и навести камеру именно в том месте, где вы хотели бы ее видеть.



Более подробно команда *Match Camera to View* описана в главе 22, "Управление камерами".

Команда *Add Default Lights to Scene* (Добавить в сцену источники света по умолчанию) преобразует источник света по умолчанию в реальные световые объекты. Такая возможность позволяет начать работу с установкой источников света по умолчанию, а затем в случае необходимости настроить их.



Вопросы освещения детально рассматриваются в главе 20, "Управление источниками света".

Команда *Redraw All Views* (Перерисовать все виды) обновляет все окна проекций и заново отображает все элементы (если какие-то объекты перемещались, они могут заслонить друг друга). Для вызова этой команды можете также просто нажать клавишу <I>.

Команда *Deactivate All Maps* (Деактивизировать все карты) отключает все карты. Карты материалов могут занимать много памяти и замедлять работу компьютера. Поэтому их отключение имеет смысл, например, во время позиционирования или анимирования элементов сцены.

Команда *During Spinner Drag* (Во время изменения значения счетчика) приводит к интерактивному отображению в окне проекции результатов изменения значений, выполняемого с помощью счетчика. *Счетчики (spinners)* — это поля значений с расположенными справа двумя кнопками со стрелками, направленными вверх и вниз.

Работа в экспертном режиме

Команда *Expert Mode* (Экспертный режим) максимизирует пространство окон проекции, удаляя меню, основную панель инструментов, панель Command, кнопки навигации окон проекций, строку состояния и строку подсказки интерфейса.

Доступ к нужным средствам и командам в экспертном режиме осуществляется с помощью комбинаций клавиш. Чтобы вернуться к исходному интерфейсу, щелкните на кнопке *Cancel Expert Mode* (Отменить экспертный режим). Интерфейс программы 3D Studio MAX в экспертном режиме приведен на рис. 2.10.

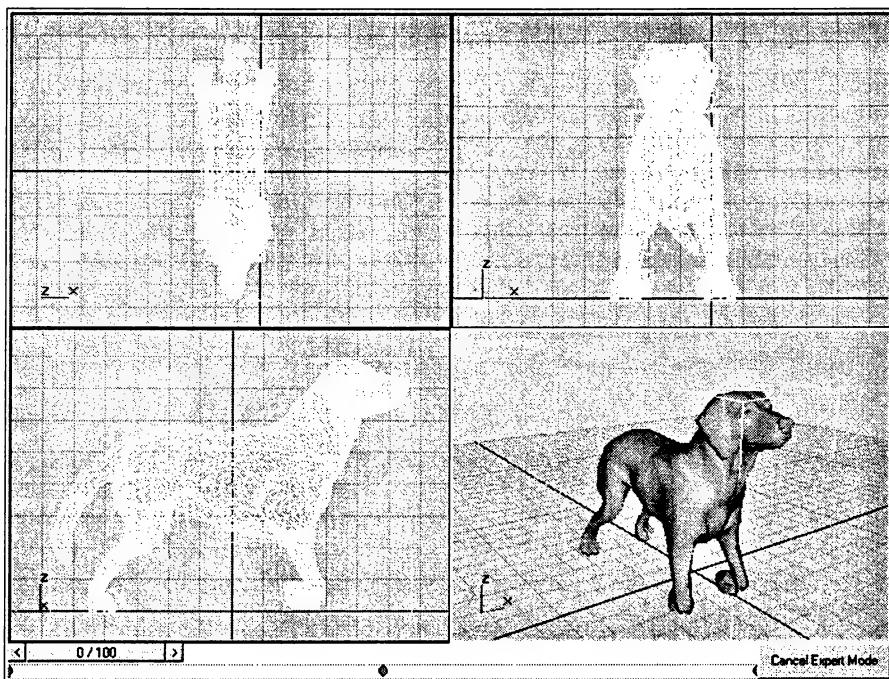


Рис. 2.10. В экспертном режиме увеличиваются окна проекции и отображаются только бегунок Time Slider и кнопка Cancel Expert Mode

Меню *Rendering*

Меню *Rendering* (Визуализация) — это своего рода “дверь” к конечному результату. Команда *Render* открывает диалоговое окно *Render Scene*, в котором можно установить такие параметры вывода, как размеры конечного изображения и кадры, подлежащие визуализации. Также можно вывести результаты визуализации в файл или на какое-либо внешнее устройство, например цифровой видеомаягнитофон.



В главе 36, “Настройка параметров визуализации”, вы найдете детальное описание команды *Render* и ее параметров.

Команда *Video Post* (Видеомонтаж) открывает диалоговое окно, с помощью которого осуществляется планирование и управление видеомонтажом. Это окно позволяет управлять событиями для композиции изображений и добавления специальных эффектов, например размытия кадров или раскалания каких-либо материалов.



Все, что вам необходимо знать о видеомонтаже, можно найти в главе 39, “Использование интерфейса *Video Post*”.

Следующая команда меню *Rendering* — *Show Last Rendering* (Показать последнюю визуализацию). Ее выбор приводит к незамедлительному выводу изображения, которое было визуализировано командой *Render* последним.

Команда **Environment** (Среда) открывает диалоговое окно **Environment**, в котором можно определить установки окружающей среды, например цвет или изображение заднего фона, параметры глобального освещения и такие атмосферные эффекты, как **Combustion** (Горение), **Fog** (Туман) и **Volume Light** (Объемный свет).



Чтобы поближе познакомиться с атмосферными эффектами, обратитесь к главе 35, "Работа с фоном, окружающей средой и атмосферными эффектами".

При выборе команды **Effects** (Эффекты) открывается диалоговое окно **Renderings Effects** (Эффекты визуализации), впервые появившееся именно в третьей версии. Это окно используется для добавления эффектов визуализации к изображению (без применения диалогового окна **Video Post**). К эффектам относятся следующие параметры: **Lens Effects** (Оптические эффекты), **Blur** (Размытие) и **Color Balance** (Баланс цвета).



Диалоговое окно **Renderings Effects** позволяет добавить эффекты визуализации, не прибегая к помощи окна **Video Post**. Подробное описание всех этих эффектов вы найдете в главе 37, "Использование эффектов визуализации".

Средство предварительного просмотра позволяет быстро оценить результаты созданной анимации, не затрачивая много времени на ее визуализацию. К командам предварительного просмотра относятся **Make Preview** (Сделать эскиз), **View Preview** (Просмотреть эскиз) и **Rename Preview** (Переименовать эскиз).



В главе 36, "Настройка параметров визуализации", описывается работа с эскизами и средством **RAM Player**, а также обсуждаются результаты окончательной визуализации.

Средство **RAM Player** впервые появилось в **3D Studio MAX Release 3**. Оно используется для загрузки изображений и анимации в память компьютера и включает два канала для сравнения результатов работы.



Интерфейс **RAM Player** позволяет загружать в память сегменты анимации и просматривать результаты на разных кадровых скоростях. Благодаря наличию двух каналов **RAM Player** вы можете легко сравнивать анимации, запуская их одновременно.

Меню **Track View**

Средство **Track View** (Просмотр треков) представляет все элементы вашего проекта в иерархической форме, позволяя тем самым легко управлять объектами, преобразованиями и материалами. Используя команды этого меню, можно открыть окно **Track View** для текущей сцены, создать новое окно **Track View** и удалить существующее.



Более подробно об этом меню и его командах речь идет в главе 31, "Работа с треками".

Меню *Schematic View*

Средство *Schematic View* очень похоже на *Track View*. Оно включает те же команды, однако работает с несколько иным видом, который впервые появился в третьей версии.

Новое
свойство

Инструмент *Schematic View* создает визуальную схему, отображающую все объекты сцены и их взаимосвязи. В главе 28, "Использование средства *Schematic View*", вы найдете более подробную информацию об этой новинке.

Меню *Customize*

Меню *Customize* (Настройка) является еще одним новшеством третьей версии и включает команды управления и настройки обновленного интерфейса 3D Studio MAX. Так, например, команды *Load Custom UI* (Загрузка пользовательского интерфейса) и *Save Custom UI* (Сохранение пользовательского интерфейса) позволяют соответственно загружать или сохранять настроенный пользователем интерфейс. Активизация команды *Lock UI Layout* (Блокировка вида пользовательского интерфейса) запрещает дальнейшее изменение его параметров. Она оказывается исключительно полезной, когда вы случайно захватываете и перетаскиваете панель инструментов. Если результаты настройки интерфейса вас не удовлетворяют, можете восстановить исходный вид интерфейса, выбрав команду *Revert to Startup UI Layout* (Возвращение к исходному виду пользовательского интерфейса).

Новое
свойство

Используя меню *Customize*, можно легко создавать настроенные пользовательские интерфейсы для дальнейшего сохранения и загрузки. Как это сделать, вы узнаете, прочитав главу 3, "Настройка интерфейса 3D Studio MAX".

При выборе команды *Customize UI* (Настройка пользовательского интерфейса) на экране появляется диалоговое окно *Customize User Interface*, используемое для настройки параметров панелей инструментов. Команда *Configure Paths* (Маршруты доступа) открывает диалоговое окно *Configure Paths*, в котором можно определить все маршруты доступа по умолчанию. Диалоговое окно *Preference Settings*, появляющееся при выборе команды *Preferences*, содержит огромное количество параметров 3D Studio MAX.

Открыв диалоговое окно *Viewport Configuration* (Конфигурация окна проекции) с помощью одноименной команды, можно настроить параметры окна проекции. Выбор команды *Units Setup* (Настройка единиц измерения) приводит к открытию диалогового окна *Units Setup*, которое используется для определения систем единиц измерения. Команда *Grid and Snap Settings* (Параметры сетки и привязки) открывает диалоговое окно *Grid and Snap Settings*, управляющее объектами сетки и точками привязки.

Меню *MAXScript*

MAXScript (Сценарии) — еще одно новое меню 3D Studio MAX. Используя его команды, можно создавать, открывать и запускать сценарии. Кроме того, с помощью этого же меню можно запустить *MAXScript Listener* и активизировать средство записи макросов.

Новое
свойство

Меню *MAXScript* включает команды создания, открытия, запуска новых сценариев, а также новую команду *MAXScript Listener*, применяемую для записи макросов. Детальное описание сценариев вы найдете в главе 41, "Использование средства *MAXScript*".

Меню Help

Весьма важным ресурсом является меню Help (Справка), поскольку оно обеспечивает доступ к материалам ссылок и обучающим руководствам. Представленные в нем справочные системы Online Reference и MAXScript Reference достаточно велики. Выбор команды Learning 3D Studio MAX (Изучение 3D Studio MAX) приводит к загрузке обучающих руководств. Команда Additional Help (Дополнительная справка) предоставляет справочную систему для всех загружаемых внешних дополнений. Команда Connect to Support and Information (Подключиться к поддержке и информации) автоматически запускает Web-браузер и загружает страницу поддержки компании Kinetix (www.ktx.com/support/html/3dsmaxr3.html). При выборе команды About 3D Studio MAX (О программе 3D Studio MAX) открывается диалоговое окно About 3D Studio MAX R3.0, показанное на рис. 2.11. В этом окне указывается серийный номер продукта и загруженный видеодрайвер.

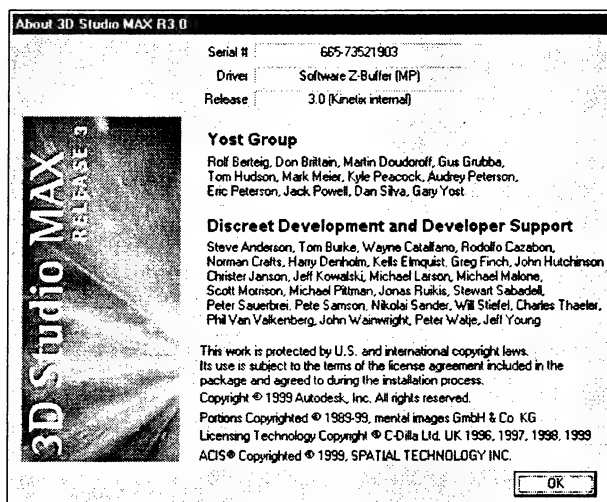


Рис. 2.11. Диалоговое окно About 3D Studio MAX R3.0 содержит информацию о серийном номере продукта, используемом драйвере и номере версии

Использование панели вкладок

Панель вкладок представляет своего рода суперпанель инструментов с большим количеством вкладок. Щелкая на этих вкладках, можно легко переключаться между различными панелями инструментов. Такой подход обеспечивает весьма эффективное использование пространства и позволяет быстро получить доступ ко всем командам многих панелей инструментов. В стандартной установке программного продукта панель вкладок автоматически размещается в верхней части окна. (Если ее нет, щелкните правой кнопкой мыши в строке меню или на любой панели инструментов и из появившегося контекстного меню выберите команду Tab Panel.)

В состав панели вкладок по умолчанию включаются следующие панели инструментов: Main (Основная), Objects (Объекты), Shapes (Формы), Compounds (Соединения), Light&Cameras (Источники света и камеры), Particles (Частицы), Helpers (Вспомогательная),

SpaceWarps (Искавления пространства), Modifiers (Модификаторы), Modeling (Моделирование) и Rendering (Визуализация). Любую из этих панелей управления можно легко удалить из панели вкладок либо же перетащить с помощью мыши. Часть панели вкладок показана на рис. 2.12.



Рис. 2.12. Панель вкладок включает сразу несколько панелей инструментов



Детально настройка панели вкладок описывается в главе 3, "Настройка интерфейса 3D Studio MAX".

Исследование основной панели инструментов

Основная панель инструментов является первой вкладкой панели вкладок. Интерфейс 3D Studio MAX включает большое количество панелей, однако основная панель инструментов, по всей видимости, наиболее полезна для реализации основных функций программы. Именно поэтому основная панель инструментов и ее кнопки описываются в этой главе, а описание остальных панелей инструментов вы сможете найти в других главах книги. Плавающая основная панель инструментов представлена на рис. 2.13.

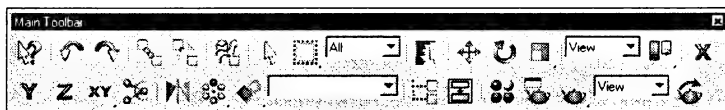


Рис. 2.13. Основная панель инструментов включает кнопки, обеспечивающие доступ ко многим наиболее часто используемым функциям 3D Studio MAX

На экранах с небольшим разрешением панель инструментов может отображаться только частично. Если же вы хотите увидеть всю панель, поместите указатель мыши над ее пустым пространством, например между кнопками (как только вы поместите указатель в эту область, он примет форму кисти руки). Затем нажмите кнопку мыши и, не отпуская ее, перетащите указатель в любом направлении. Следует заметить, что такой же вид указателя применяется также для прокрутки панелей Command, Material Editor и других элементов интерфейса, размеры которых превышают отведенное пространство.

Совет



Используя вкладку *General* (Общие) диалогового окна *Preference Settings*, вы сможете выбрать большие кнопки панелей инструментов или небольшие, как в предыдущих версиях. Чтобы изменение размеров кнопок вступило в силу, вам придется перезапустить 3D Studio MAX.

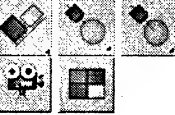
Все кнопки панелей инструментов включают *подсказки* (*tooltip*) или, другими словами, текстовые подписи. Чтобы увидеть подсказку для интересующей вас кнопки, задержите на ней указатель мыши.

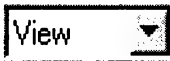
Некоторые кнопки панелей инструментов содержат небольшой треугольник в правом нижнем углу. Щелчок на такой кнопке приводит к появлению дополнительных кнопок, содержащихся внутри данной.

В табл. 2.1 представлено описание всех кнопок главной панели инструментов.

Таблица 2.1. Кнопки основной панели инструментов

Кнопка	Название	Описание
	<i>Help Mode</i> (Справка)	Обеспечивает содержательную справку о выбранном элементе
	<i>Undo</i> (Отменить)	Удаляет выполненную последней командой. Число отменяемых команд устанавливается в диалоговом окне <i>Preferences</i>
	<i>Redo</i> (Повторить)	Повторно применяет команду, удаленную с помощью команды <i>Undo</i>
	<i>Select and Link</i> (Выделить и связать)	Устанавливает связи между объектами
	<i>Unlink Selection</i> (Разъединить выделение)	Разрывает связи между объектами
	<i>Bind to Space Warp</i> (Связать с искривлением пространства)	Выбирает объекты, изменяемые средствами искривления пространства
	<i>Select Object</i> (Выделить объект)	Выделяет объект
	<i>Rectangular Selection Region</i> (Прямоугольная область выделения), <i>Circular Selection Region</i> (Круглая область выделения), <i>Fence Selection Region</i> (Определенная область выделения)	Определяет метод выделения объектов
	<i>Selection Filter</i> (Фильтр выделения)	Ограничивает типы объектов, которые необходимо выделить
	<i>Select By Name</i> (Выделить по имени)	Открывает диалоговое окно для выделения объектов по имени
	<i>Select and Move</i> (Выделить и переместить)	Выделяет объект для последующего перемещения
	<i>Select and Rotate</i> (Выделить и повернуть)	Выделяет объект для последующего вращения
	<i>Select and Uniform Scale</i> (Выделить и однородно масштабировать), <i>Select and Non-Uniform Scale</i> (Выделить и неоднородно масштабировать), <i>Select and Squash</i> (Выделить и сплющить)	Выделяет объект для последующего масштабирования
	<i>Reference Coordinate System</i> (Система координат ссылок)	Определяет систему координат, используемую для преобразования

Кнопка	Название	Описание
	<i>Use Pivot Point Center</i> (Использовать точку опоры), <i>Use Selection Center</i> (Использовать центр выделения), <i>Use Transform Coordinate Center</i> (Использовать координатный центр преобразования)	Определяет точку опоры, вокруг которой осуществляется вращение
		
		
	<i>Restrict to X</i> (Ограничить по оси X)	Позволяет трансформировать объекты только по оси X
	<i>Restrict to Y</i> (Ограничить по оси Y)	Позволяет трансформировать объекты только по оси Y
	<i>Restrict to Z</i> (Ограничить по оси Z)	Позволяет трансформировать объекты только по оси Z
	<i>Restrict to XY Plane</i> (Ограничить в плоскости XY), <i>Restrict to YZ Plane</i> (Ограничить в плоскости YZ), <i>Restrict to ZX Plane</i> (Ограничить в плоскости ZY)	Позволяет трансформировать объекты только вдоль определенной оси
		
		
	<i>Inverse Kinematics Toggle</i> (Обратная кинематика)	Включает и выключает режим обратной кинематики
	<i>Mirror Selected Objects</i> (Зеркально отразить выделенные объекты)	Создает зеркальную копию выделенного объекта
	<i>Array</i> (Массив), <i>Snapshot</i> (Снимок), <i>Spacing Tool</i> (Линейка)	Создает массив выделенных элементов или их копии через определенное время
		
		
	<i>Align</i> (Выровнять), <i>Normal Align</i> (Выровнять нормали), <i>Place Highlight</i> (Разместить блеск), <i>Align Camera</i> (Выровнять камеру), <i>Align to View</i> (Выровнять по виду)	Открывает диалоговое окно для позиционирования объектов, позволяя выравнивать их по нормалям, определить местоположение блеска, либо же выравнивать объекты по камере или виду
	<i>Named Selection Sets</i> (Набор именованных выделений)	Выделяет именованный набор элементов
	<i>Open Track View</i> (Просмотр треков)	Открывает окно <i>Track View</i>
	<i>Open Schematic View</i> (Открыть Schematic View)	Открывает окно <i>Schematic View</i>
	<i>Material Editor</i> (Редактор материалов)	Открывает окно <i>Material Editor</i>

Кнопка	Название	Описание
	<i>Render Scene</i> (Визуализировать сцену)	Открывает диалоговое окно <i>Render Scene</i> для установки параметров визуализации
	<i>Quick Render (Production)</i> , <i>Quick Render (Draft)</i> (Быстрая визуализация)	Выполняет быструю проверочную визуализацию без предварительного открытия диалогового окна <i>Render Scene</i>
	<i>Render Type</i> (Тип визуализации)	Выбирает область визуализации
	<i>Render Last</i> (Визуализировать последнее)	Визуализирует еще раз окно проекции, которое было визуализировано последним

Использование панели *Command*

Если бы интерфейс 3D Studio MAX имел сердце, то им, несомненно, стала бы панель *Command* (Команда). Именно на этой панели размещается большинство функций и средств программы. Панель *Command* динамично обновляется параметрами каждой функции, расположенными в ее разворачивающихся панелях. Каждая из них имеет строку заголовка со знаком “+” или “—”. Щелчок на заголовке разворачивающейся панели приводит к ее сворачиванию или разворачиванию.

Зачастую общая площадь всех разворачивающихся панелей, связанных с определенной операцией, значительно превышает пространство, выделенное под панель *Command*. Поэтому, чтобы добраться до параметров панелей, расположенных внизу, перемещайте указатель мыши по панели *Command* до тех пор, пока он не примет форму руки. После этого нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, прокрутите панель *Command* в любом направлении. При щелчке правой кнопкой мыши внутри разделов разворачивающихся панелей появится контекстное меню, с помощью которого можно открыть либо закрыть одну или все панели.

Панель *Command* включает шесть вкладок, каждая из которых представлена отдельной пиктограммой. Щелкая на них, вы можете открыть любую функциональную вкладку: *Create*, *Modify*, *Hierarchy*, *Motion*, *Display* и *Utilities*. Внешний вид панели *Command* показан на рис. 2.14.

Вкладка *Create*

Элементы вкладки *Create* (Создать) применяются для формирования объектов сцены. Огромное количество объектов упорядочено на этой вкладке в несколько категорий и подкатегорий. Показанные на рис. 2.15 категории представлены в виде кнопок, расположенных непосредственно под вкладками панели *Command*. Вы можете выбрать любую из субкатегорий: *Geometry* (Геометрия), *Shapes* (Фигуры), *Lights* (Источники света), *Camera* (Камера), *Helpers* (Вспомогательные объекты), *Space Warps* (Искривление пространства) и *Systems* (Системы). Субкатегории указываются в списке поля, расположенного под кнопками категорий. Описание субкатегорий вы найдете в соответствующих главах этой книги.

Параметры создаваемых объектов приводятся в разворачивающихся панелях. При этом для каждого объекта, создаваемого с помощью вкладки Create, определяется имя (Name) и цвет (Color). Присвоенное имя впоследствии может использоваться для идентификации объекта и выделения его с помощью диалогового окна Select by Name. С выбранным цветом объект отображается в окне проекции, если только к нему не применен какой-либо материал. Оба эти параметра можно изменить в разворачивающейся панели Name and Color.

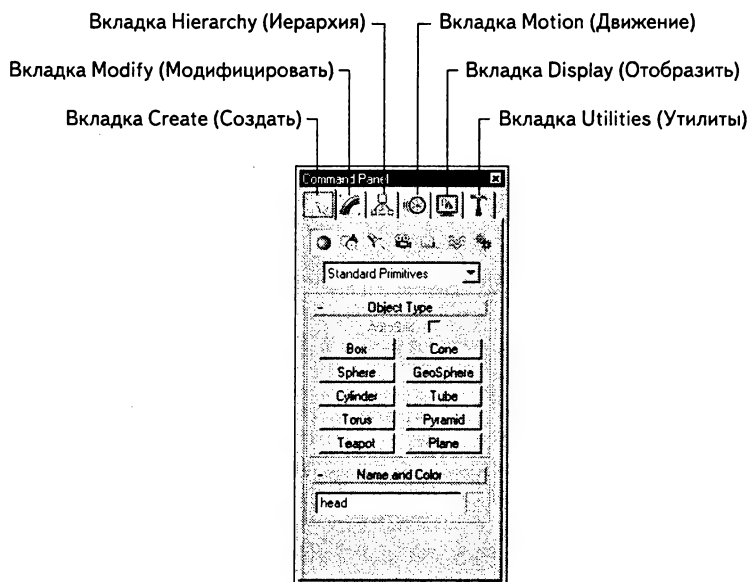


Рис. 2.14. Панель Command содержит несколько вкладок

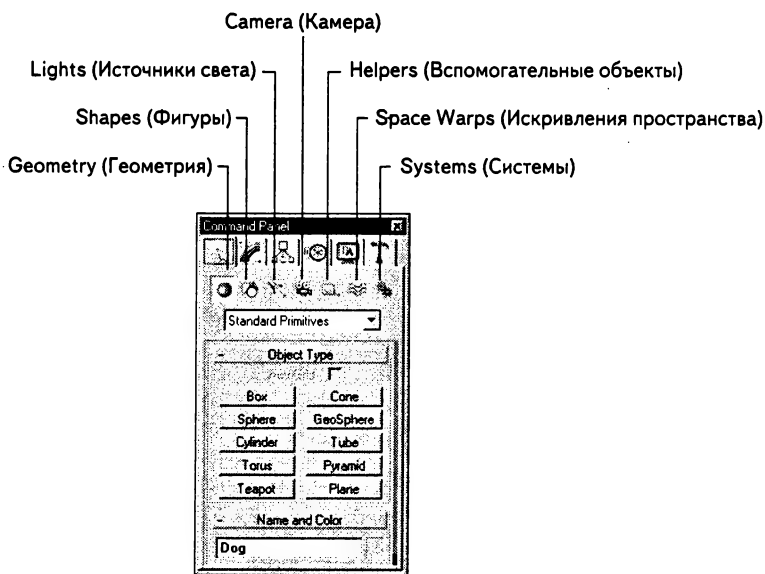


Рис. 2.15. Вкладка Create содержит несколько разных категорий

Вкладка *Modify*

Во вкладке *Modify* (Модифицировать), приведенной на рис. 2.16, отображаются используемые модификаторы. Для их применения достаточно просто выделить объект и щелкнуть на кнопке с именем модификатора. Чтобы получить доступ к дополнительным модификаторам, щелкните на кнопке *More* (Дополнительно). В расположенных внизу разворачивающихся панелях вы найдете все параметры выбранного модификатора. Кнопка *Configure Button Sets* (Настройка набора кнопок) применяется для изменения отображаемых на панели кнопок.



Более детальную информацию о вкладке *Modify* вы найдете в главе 9, "Изменение объектов".

Вкладка *Modify* включает также разворачивающуюся панель *Modifier Stack* (Стек модификаторов), управляющую примененными к объекту модификаторами. *Стек модификаторов* представляет собой список всех модификаторов, примененных к данному объекту. С его помощью вы сможете легко обратиться к любому из них и изменить его параметры.

Configure Button Sets
(Настройка набора кнопок)

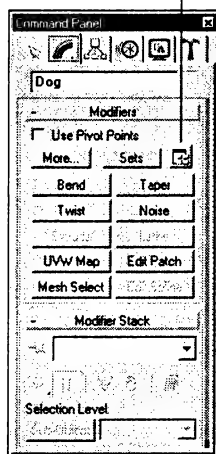


Рис. 2.16. Кнопки вкладки *Modify* используются для применения модификаторов к выделенному объекту

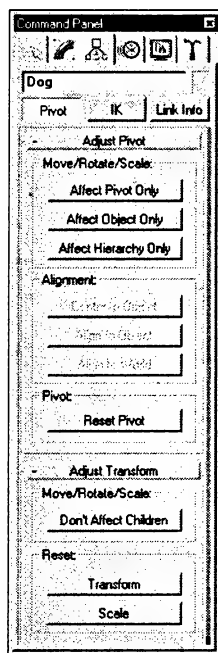


Рис. 2.17. Вкладка *Hierarchy* содержит элементы управления для настройки точек опоры

Вкладка *Hierarchy*

Приведенная на рис. 2.17 вкладка *Hierarchy* (Иерархия) содержит три кнопки для доступа к установкам точек опоры (*Pivot*), обратной кинематики (*Inverse Kinematics*) и информации о связях (*Link Info*). Щелкнув на кнопке *Pivot*, вы сможете переместить и

переориентировать точку опоры. Под *точкой опоры* понимается точка, относительно которой осуществляется преобразование. *Обратная кинематика* представляет собой метод определения связей между отдельными частями, упрощающий анимацию.



Подробное описание точек опоры, связей и иерархий представлено в главе 27, "Построение связанных иерархий", а в главе 29, "Построение системы обратной кинематики", детально рассматриваются принципы обратной кинематики.

Вкладка *Motion*

Приведенная на рис. 2.18 вкладка *Motion* (Движение) содержит две основных кнопки: *Parameters* (Параметры) и *Trajectories* (Траектории). Наиболее распространенный способ определения движения объектов — применение *контроллеров* (*controllers*). Щелчок на кнопке *Parameters* приводит к появлению элементов управления, обеспечивающих доступ к контроллерам анимации. Эти контроллеры оказывают влияние на позицию, вращение и масштабирование объектов огромным количеством способов. Чтобы получить доступ к списку контроллеров, щелкните на кнопке *Assign Controller* (Присвоить контроллер).

Кнопка *Trajectories* отображает маршрут движения объекта как сплайна и разворачивает панель для управления его параметрами.



Траектории и контроллеры рассматриваются в главе 32, "Анимация с помощью контроллеров".

Вкладка *Display*

Приведенная на рис. 2.19 вкладка *Display* (Отобразить) управляет отображением объектов внутри окон проекций. Параметры отображения можно устанавливать как для окон проекций, так и для отдельных объектов. Используя эту вкладку, можно также скрыть или закрепить объекты и изменить все параметры отображения.



Большая часть элементов вкладки *Display* описывается в главе 7, "Выделение и группирование объектов".

Вкладка *Utilities*

Приведенная на рис. 2.20 вкладка *Utilities* (Утилиты) обеспечивает доступ к самым разнообразным средствам: *Asset Manager*, *Camera Match*, *Measure*, *Dynamics*, *Motion Capture* и *MAXScript*. Щелчок на кнопке *More* позволит получить доступ к дополнительным утилитам. В процессе инсталляции на эту вкладку добавляется множество дополнений. Для запуска утилиты достаточно просто щелкнуть на ее кнопке. Следует заметить, что функции представленных на этой вкладке утилит достаточно разносторонни и описаны во многих главах этой книги. Кроме всего прочего, эта вкладка включает также кнопку *Configure Button Sets*, используемую для настройки набора кнопок.

Assign Controller
(Присвоить контроллер)

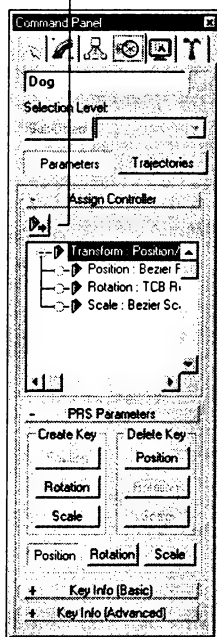


Рис. 2.18. Вкладка Motion используется для присвоения контроллеров анимации

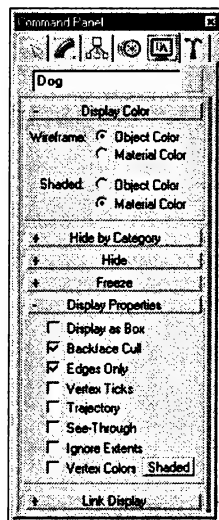


Рис. 2.19. Вкладка Display определяет параметры отображения объектов в окнах проекций

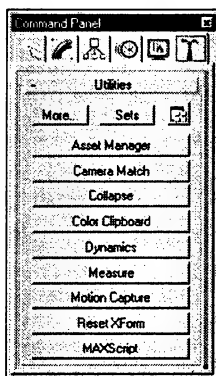


Рис. 2.20. Щелкните на кнопке More для получения доступа к дополнительным утилитам

Использование дополнительных элементов интерфейса

В нижней части окна 3D Studio MAX Release 3 размещаются специальные элементы (рис. 2.21), которые помогают управлять отображением сцены в процессе работы. К ним относятся элементы навигации окна проекции, элементы управления временем, панель треков, строка состояния, строка подсказки и поле MAXScript Mini Listener. Об использовании каждого из них речь идет в этом разделе.

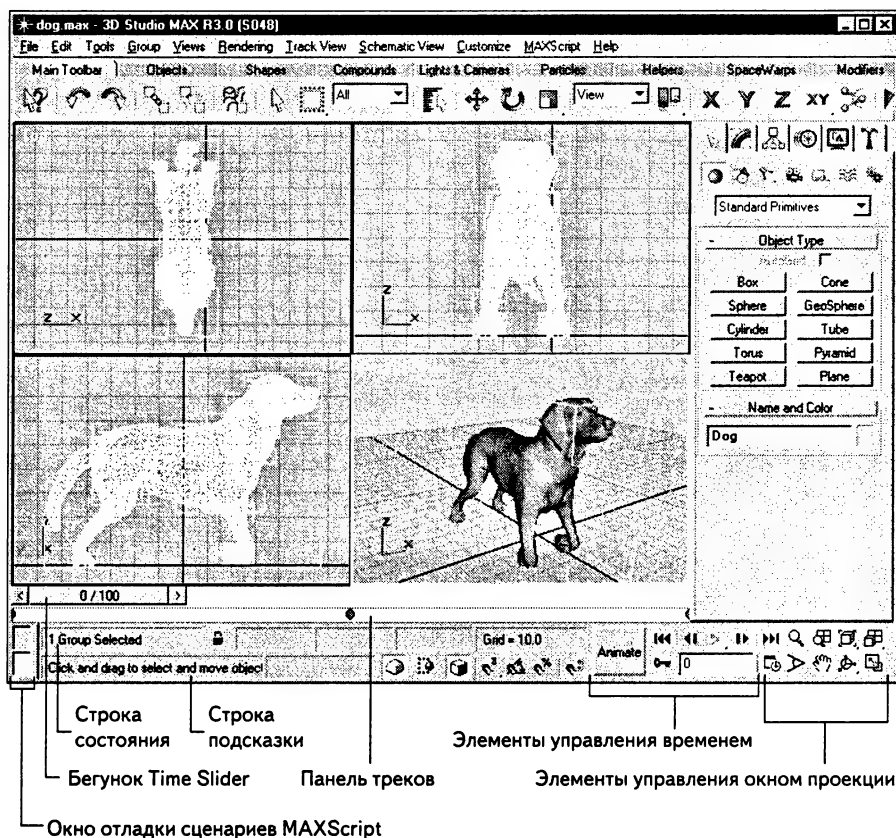


Рис. 2.21. В нижней части окна 3D Studio MAX располагается несколько дополнительных элементов управления интерфейсом

Использование элементов навигации окна проекции

В стандартных окнах проекции отображается несколько разных видов вашего проекта. Для изменения этих видов вам придется обратиться к кнопкам навигации окна проекции. Восемь этих кнопок располагается в правом нижнем углу окна и позволяют выполнять масштабирование, панорамирование и вращение видов. Их краткое описание представлено в табл. 2.2.

Совет

Щелчок правой кнопкой мыши на любой из этих кнопок открывает диалоговое окно *Viewport Configuration* (Конфигурация окна проекции).

Таблица 2.2. Элементы навигации окна проекции

Кнопка	Название	Описание
	<i>Zoom</i> (Масштабировать)	Имитирует приближение к объекту в активном окне проекции или удаление от него
	<i>Zoom All</i> (Масштабировать все)	Одновременно увеличивает или уменьшает масштаб всех окон проекции
	<i>Zoom Extents</i> (Масштабировать до заполнения), <i>Zoom Extents Selected</i> (Масштабировать выделение до заполнения)	Масштабирует объекты или выделенный объект настолько, чтобы заполнить текущее окно проекции
	<i>Zoom Extents All</i> (Масштабировать все до заполнения), <i>Zoom Extents All Selected</i> (Масштабировать выделение до пределов во всех окнах)	Масштабирует объекты или выделенный объект настолько, чтобы заполнить все окна проекции
	<i>Region Zoom</i> (Масштабировать область)	Масштабирует область, выделенную указателем мыши
	<i>Pan</i> (Панорамировать)	Перемещает вид влево, вправо, вверх или вниз
	<i>Arc Rotate</i> (Повернуть), <i>Arc Rotate Selected</i> (Повернуть выделение), <i>Arc Rotate SubObject</i> (Повернуть субобъект)	Вращает вид вокруг глобальной оси или выделенного объекта. С помощью этих кнопок вы можете повернуть основную плоскость, перетаскив указатель внутри окна проекции, либо повернуть вдоль перпендикулярных плоскостей, перетаскивая зеленые маркеры, отображаемые внутри окна проекции
	<i>Min/Max Toggle</i> (Переключатель минимизации/максимизации)	Увеличивает текущее окно проекции до размеров экрана. Повторный щелчок на этой кнопке приводит к возврату к четырем окнам проекции

Совет

Кнопки с дополнительными кнопками отличаются от остальных только цветом. Кнопки с белым цветом применяются только к выделенным объектам, кнопки без белого покрытия — ко всем объектам. Если же кнопка имеет желтый оттенок, то она применяется к субобъектам.

В любом окне проекции можно установить вид камеры или источника света. При активизации любого из этих режимов подвергаются изменениям и кнопки навигации окна проекции. Если, например, вы установите вид камеры, на экране появятся кнопки для поднятия, поворота, переноса, панорамирования, вращения по орбите и выдвижения вида. Включение вида источника сопровождается появлением элементов для ослабления и усиления.

Дополнительная информация

Более детально все эти изменения описаны в главах 22, "Управление камерами", и 20, "Управление источниками света".

Использование элементов управления временем

Хотя элементы с таким названием наверняка лучше бы подошли для обслуживания машины времени, в 3D Studio MAX они применяются для управления последовательностями анимации. Эти элементы располагаются слева от элементов навигации окна проекции. Их описание представлено в табл. 2.3.

Таблица 2.3. Элементы управления временем

Кнопка	Название	Описание
	<i>Toggle Animation Mode</i> (Переключатель режима анимации)	Включает и выключает режим анимации. Это самая большая кнопка интерфейса, которая во включенном режиме становится красной
	<i>Go to Start</i> (Перейти в начало)	Переходит в кадр 1
	<i>Previous Frame</i> (Предыдущий кадр)	Переходит на один кадр назад
	<i>Play Animation</i> (Воспроизвести анимацию), <i>Play Selected</i> (Воспроизвести выделение)	Последовательно воспроизводит все кадры. В момент воспроизведения анимации становится кнопкой <i>Stop</i> (Остановка)
	<i>Next Frame</i> (Следующий кадр)	Переходит на один кадр вперед
	<i>Go to End</i> (Перейти в конец)	Переходит на последний кадр последовательности
	<i>Key Mode Toggle</i> (Переключатель режима ключей)	Изменяет элементы управления для использования ключей. При активизации режима ключей эта кнопка становится синей, а кнопки <i>Previous Frame</i> и <i>Next Frame</i> изменяются соответственно на <i>Previous Key</i> и <i>Next Key</i>
	<i>Current Frame</i> (Текущий кадр)	Отмечает текущий кадр. Для более точного управления (чем при использовании бегунка <i>Time Slider</i>) номер кадра можно вводить прямо в этом поле
	<i>Time Configuration</i> (Конфигурация времени)	Открывает диалоговое окно <i>Time Configuration</i> , в котором можно установить такие параметры последовательности, как скорость кадров, время отображения и длина анимации

Бегунок *Time Slider*

В действительности бегунок *Time Slider* считается частью элементов управления временем. Он представляет собой полосу прокрутки внизу окна программы, определяющую текущий кадр. Окружающие бегунок кнопки со стрелками выполняют те же функции, что и кнопки *Previous Frame* и *Next Frame*. Чтобы быстро попасть на нужный кадр, бегунок можно просто перетащить с помощью мыши.

Панель треков

Непосредственно под бегунком Time Slider располагается панель треков, отображающая ключи анимации. С помощью этой панели вы получаете возможность выделять, перемещать и удалять ключи.

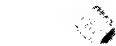


Элементы управления панели треков описаны в главе 30, "Основы анимации".

Знакомство со строкой состояния и строкой подсказки

В процессе работы строка состояния обеспечивает вас весьма важной информацией, например: число и тип выделенных объектов, координаты и размеры сетки. Рядом располагается кнопка Lock Selection Set (Заблокировать выделение), щелчок на которой запрещает выделение каких-либо дополнительных объектов. В активном состоянии эта кнопка желтого цвета.

Для активизации кнопки *Lock Selection Set* можно также нажать клавишу пробела.



Поля координат отображают глобальные координаты курсора. Если же в данный момент выполняется трансформация объекта, в этих полях отображаются координаты смещения (единицы сдвига, градусы поворота и процентное значение масштабирования). Строка подсказки размещается сразу под панелью состояния. Если вы не уверены в своих дальнейших действиях, посмотрите на строку подсказки. Обладая достаточным знанием английского языка, вы сможете выяснить, каких действий ожидает от вас 3D Studio MAX. Справа от строки предложения располагается семь кнопок, описанных в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Кнопки строки подсказки

Кнопка	Название	Описание
	<i>Plug-In Keyboard Shortcut Toggle</i> (Переключатель комбинаций клавиш для дополнений)	Позволяет использовать вместо комбинаций клавиш по умолчанию комбинации, определенные в дополнениях
	<i>Crossing/Window Selection</i> (Выделение методом пересечения/окна)	Определяет метод выделения объектов. Если используется метод пересечения, выделяются все объекты, даже часть которых попадает в окно выделения. При использовании второго метода выделяются только объекты, полностью попавшие в окно выделения. По умолчанию устанавливается метод пересечения. Щелчок на кнопке приводит к установке метода окна
	<i>Degradation Override</i> (Перекрытие деградации)	Указывает программе проигнорировать установки деградации при визуализации анимации в окне проекции

Кнопка	Название	Описание
	3D Snap Toggle (Переключатель трехмерной привязки), 2.5D Snap Toggle (Переключатель привязки 2.5D), 2D Snap Toggle (Переключатель двухмерной привязки)	Определяет режим привязки. 2D-режим привязывает только к активной сетке, 2.5D-режим — к сетке и проектируемой из нее геометрии, 3D-режим — к любой точке трехмерного пространства
	Angle Snap Toggle (Переключатель угловой привязки)	Выполняет вращение для привязки к определенным углам
	Percent Snap (Процентная привязка)	Выполняет масштабирование для привязки к определенному проценту масштабирования
	Spinner Snap Toggle (Переключатель привязки счетчика)	Определяет шаг, на который изменяется значение с каждым щелчком

Совет

Щелчок правой кнопкой мыши на кнопке *Degradation Override* приводит к открытию диалогового окна *Viewport Configuration* и отображению установок адаптивной деградации. Щелчок правой кнопкой на переключателях привязки открывает диалоговое окно *Grid and Snap Settings*. Исключение составляет лишь кнопка *Spinner Snap Toggle*, после щелчка на которой появляется диалоговое окно *Preference Settings*.

Средство MAXScript Listener

Справа в строке состояния располагается элемент средства MAXScript Listener. Щелкнув на нем правой кнопкой мыши, вы можете просмотреть все текущие записанные команды сценария.

Новое свойство

Возможность записывать макросы с помощью *MAXScript Listener* — это новинка третьей версии программы 3D Studio MAX. Как использовать это полезное средство, детально описано в главе 41, "Использование средства MAXScript".

Взаимодействие с интерфейсом

Теперь вы знаете, где размещаются все основные элементы интерфейса. Однако это только начало. 3D Studio MAX включает несколько возможностей, позволяющих осуществлять взаимодействие с интерфейсом. Знание их позволит создать не просто интерфейс, а интерфейс, который "будет работать для вас".

Контекстные меню

Появляющиеся при щелчке правой кнопкой мыши контекстные меню всегда были частью интерфейса 3D Studio MAX, однако в третьей версии их функции значительно расширены. Практически каждая кнопка, средство или область имеет теперь собственное контекстное меню.

Плавающие и прикрепленные панели

Все панели инструментов, панель вкладок, панель Command и даже панель меню теперь могут быть как плавающими, так и прикрепленными. Чтобы сделать панель плавающей, достаточно перетащить ее заголовок в центр окна. У вас есть возможность настраивать размеры панелей инструментов и размещать их в любом месте экрана. Они всегда отображаются поверх основного окна программы.

Новое
свойство

Возможность делать панели плавающими и прикрепленными впервые появилась именно в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Чтобы прикрепить плавающую панель, переместите ее ближе к краю окна 3D Studio MAX и отпустите кнопку мыши. Существует и еще один способ — щелкните правой кнопкой мыши на заголовке панели, выберите команду Dock из появившегося контекстного меню и разместите ее в нужном месте. Если панель инструментов была прикрепленной, а вы сделали ее плавающей, то двойной щелчок на строке заголовка панели вернет ее в исходное состояние.

Использование цветных подсказок

В интерфейсе 3D Studio MAX цветные подсказки применяются, чтобы напомнить о текущем режиме. Так, например, кнопка Animate в активизированном состоянии становится красной. Края текущего окна проекции, в котором анимируется сцена, также выделяются красным цветом. Такое свойство служит напоминанием о том, что любые изменения сохраняются как ключи.

Работа в режиме обратной кинематики сопровождается выделением синим цветом. Зеленым выделяются функции трансформации нормалей, а желтый цвет напоминает вам о пользовательских установках, например при работе с субобъектами. Знание смыслового содержания этих цветовых подсказок позволит вам сориентироваться в текущем режиме.

Для изменения параметров всех цветовых подсказок используется диалоговое окно Preference Settings.

Метод перетаскивания

Диалоговые окна, работающие с файлами, значительно выигрывают от использования метода *перетащить и опустить*. Этот метод можно с успехом применять в диалоговых окнах Material Editor (Редактор материалов), Background Image (Изображение фона), View File (Просмотр файла) и Environmental Settings (Установки среды). Одной из наиболее подходящих для него утилит оказывается Asset Manager.

Управление шагом счетчиков

Счетчики — это небольшие элементы управления, располагаемые справа от полей значений на панели Command и состоящие из двух кнопок с направленными в разные стороны стрелками. Как и следует ожидать, щелчок на кнопке со стрелкой, направленной вверх, приводит к увеличению значения, а на кнопке со стрелкой вниз — к его уменьшению. Значение увеличения или уменьшения зависит от пара-

метров вкладки General диалогового окна Preference Settings. Еще один способ изменения значений — щелчок на кнопке со стрелкой и последующее перетаскивание указателя мыши: вверх для увеличения значения, вниз для уменьшения.

Комбинации клавиш

Для доступа ко многим средствам программы можно использовать комбинации клавиш. В этом случае вам не придется перемещать мышь. Установленная по умолчанию комбинация клавиш для данной команды меню приводится справа от названия команды. Для просмотра и изменения комбинаций клавиш можно воспользоваться вкладкой Keyboard (Клавиатура) диалогового окна Preference Settings.

Специальные диалоговые окна

Многие диалоговые окна 3D Studio MAX являются *немодальными*. Это означает, что их вовсе не обязательно закрывать, чтобы работать с объектами в окнах проекций. Отличным примером такого диалогового окна является Material Editor. Открыв его, вы можете продолжать создавать, выделять и трансформировать объекты на заднем фоне. К остальным окнам этого типа относятся Material/Map Browser, Render Scene, Video Post, Transform Type-In, Display Floater и Selection Floater, Track View и Schematic View.

Еще одна особенность многих, но не всех диалоговых окон такова: введенные параметры сохраняются и при последующем открытии.

Использование утилиты Asset Manager

Для запуска утилиты Asset Manager (Диспетчер ресурсов) используется вкладка Utilities. Окно этого средства (рис. 2.22) напоминает окно программы Проводник Windows, однако включает небольшие изображения-ссылки всех поддерживаемых форматов текущего каталога. Открыв окно Asset Manager, вы можете перемещать файлы в нужное место, установив их, например, в виде кнопок карт Material Editor.

К поддерживаемым форматам относятся: .AVI, .BMP, .CIN, .CEL, .GIF, .IFL, .IPP, .JPEG, .PNG, .PSD, .MOV, .RGB, .RLA, .RPF, .VST, .TIF и .YUV. Эти же типы файлов поддерживаются при выборе команды File⇨View File.

После первого открытия Asset Manager у вас появляется возможность отобразить его в виде одного из окон проекций. Для этого щелкните правой кнопкой на заголовке окна проекции и из появившегося контекстного меню выберите команду Views⇨Extended⇨Asset Manager.

Вдоль верхнего края окна Asset Manager располагаются кнопки. С их помощью можно открывать выделенные изображения в Virtual Frame Buffer; просматривать их свойства; сортировать по имени, расширению, размеру и датам создания; отображать изображения с тремя разными размерами; отфильтровывать типы изображений для отображения; кроме того, можно воспользоваться такими полезными средствами, как, например, работа с кэшированными изображениями.

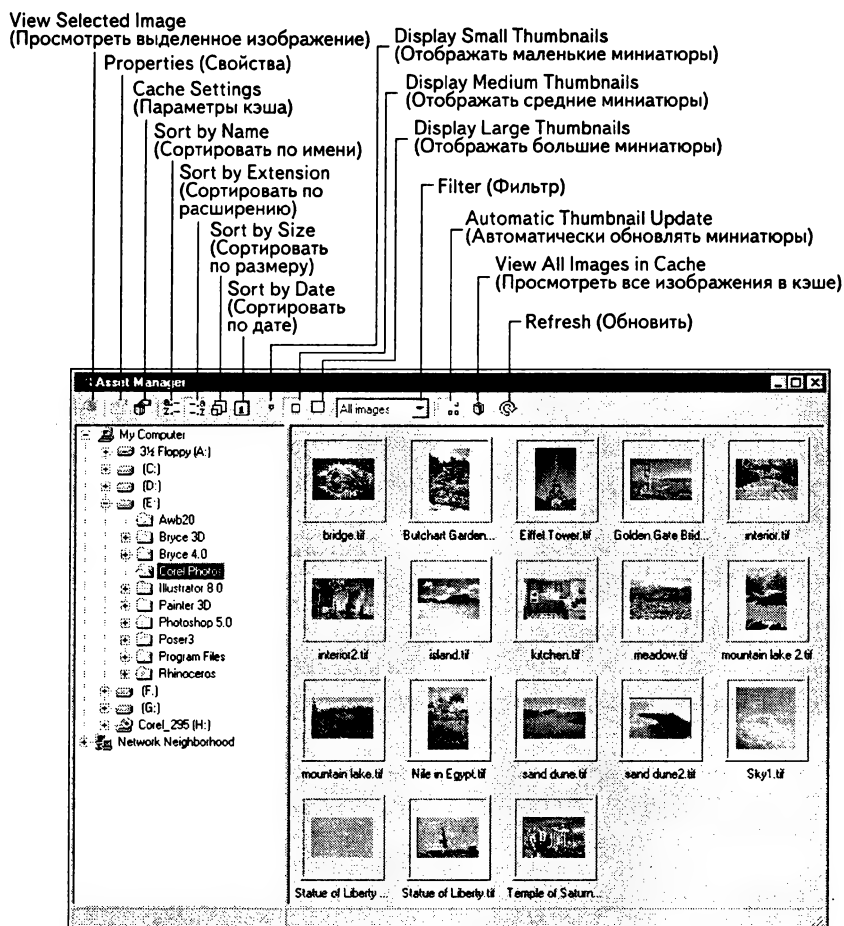


Рис. 2.22. В окне Asset Manager содержатся небольшие изображения всех графических файлов локального каталога

Получение справки

На первой кнопке основной панели инструментов показана стрелка с расположенным рядом знаком вопроса. С ее помощью выполняется вызов справки о конкретных интересующих пользователя возможностей. Чтобы получить информацию о любом элементе интерфейса, щелкните на этой кнопке, а затем на самом элементе. На экране появится небольшое окно справки с краткой информацией о данном элементе.

Для доступа к более сложной справочной системе выберите команду **Help⇒Online Reference**. На экране появится диалоговое окно **Online Reference** (рис. 2.23), в котором можно организовать поиск нужной информации по индексу и ключевому слову. Меню **Help** включает также команду **Learning 3D Studio MAX**, выбор которой приводит к запуску обучающих руководств. Обе эти справочные системы созданы в формате HTML, что позволяет обновлять их через Web, имея таким образом самую свежую информацию.

С помощью еще одной команды, **Additional Help**, осуществляется запуск дополнительных справочных систем: **MAXScript Reference** и **Product Support Help**. Доступные с помощью этой команды справочные файлы предназначены для очень многих дополнений.

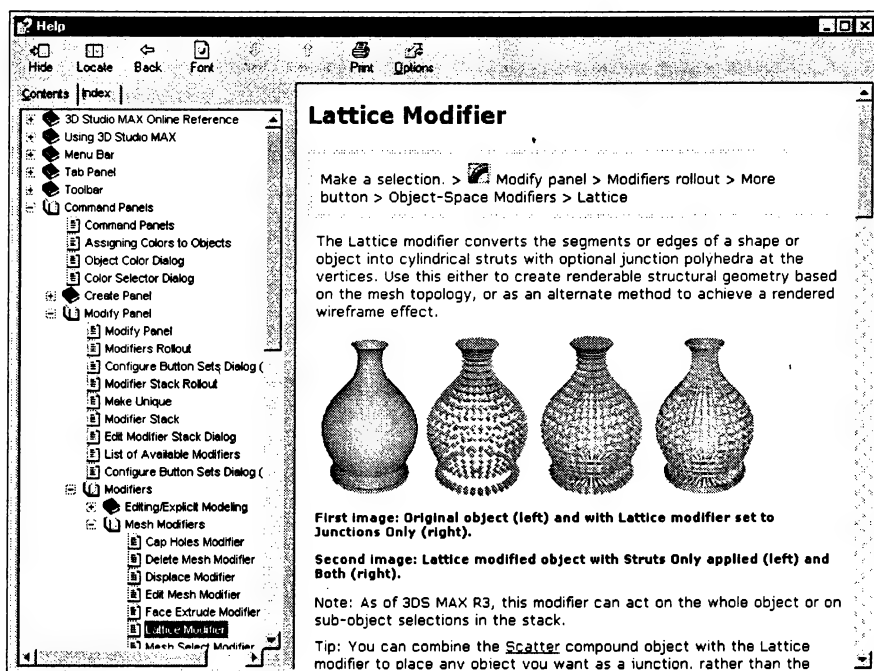


Рис. 2.23. Диалоговое окно справки предлагает детальную информацию обо всех возможных этапах 3D Studio MAX Release 3

Web-узел компании Kinetix содержит обновленные обучающие руководства по многим аспектам работы 3D Studio MAX. Вы можете легко найти эти ресурсы по адресу: www.ktx.com.

Резюме

Теперь вы достаточно хорошо знакомы с интерфейсом 3D Studio MAX, включающим множество новых возможностей. Знание интерфейса — одно из важнейших условий успешной работы с программным продуктом. Помимо большого количества элементов, меню, панелей инструментов и комбинаций клавиш, вам следует также знать самые разные способы выполнения одних и тех же команд. Впоследствии вы сможете определить, какой из них наилучшим образом подходит для вас.

В этой главе рассматривались следующие основные вопросы:

- исследование трехмерного пространства;
- обзор контекстных меню;
- использование панели вкладок, основной панели инструментов и панели Command;
- работа с окнами проекций;
- управление анимационными последовательностями с помощью элементов управления временем;
- получение информации из строки состояния и строки подсказки;
- взаимодействие с интерфейсом 3D Studio MAX;
- получение и обновление справки.

Обладая достаточными знаниями о различных элементах интерфейса, вы можете настроить его по своему вкусу. Как сделать это, вы узнаете в следующей главе.

Настройка интерфейса 3D Studio MAX

В этой главе...

♥ Меню <i>Customize</i>	91
♥ Настройка панелей инструментов	93
♥ Настройка панели вкладок	96
♥ Конфигурирование путей	97
♥ Установка параметров	98
♥ Настройка окон проекций	114
♥ Выбор системы единиц	122
♥ Выбор параметров сетки и привязки	122

Первое, что вы делаете, садясь в новую машину, — настраиваете сиденье и зеркала заднего вида. Это выполняется для того, чтобы обеспечить себя максимальными удобствами при вождении. Подобный принцип применяется и в программных продуктах: используя возможность изменения интерфейса, вы в состоянии сделать программу более удобной для себя.

В предыдущих версиях 3D Studio MAX пользователи могли позволить себе лишь незначительную настройку интерфейса. В третьей версии можно изменять практически все. Именно различным способам настройки интерфейса 3D Studio MAX и посвящена эта глава. Уделив ей особое внимание, вы сможете легко сконфигурировать интерфейс по своему вкусу.

Меню *Customize*

С появлением нового меню *Customize* (Настройка) вы больше не сможете заявить, что компания *Kinetix* не заботится о возможности настройки интерфейса пользователем. Это новое меню позволяет не только устанавливать параметры интерфейса и конфигурировать окна проекций, но также загружать и сохранять набор параметров настроенных пользовательских интерфейсов. Последние возможности исключительно полезны для тех, кто совместно использует какую-либо одну копию 3D Studio MAX. (Эх, если бы мы еще могли позволить себе иметь машины, напоминающие наши установки!)

**Новое
свойство**

Меню *Customize*, как впрочем и многие его команды, впервые появилось именно в третьей версии.

Загрузка пользовательского интерфейса

Параметры пользовательского интерфейса сохраняются в файле с расширением .CUI. В установку 3D Studio MAX по умолчанию входит несколько заранее определенных пользовательских интерфейсов, размещенных в папке \UI. Чтобы выбрать один из них, воспользуйтесь командой **Customize⇒Load Custom UI** (Настройка⇒Загрузка настроенного пользовательского интерфейса). Доступны перечисленные ниже интерфейсы.

- **DefaultUI.** Интерфейс, загружаемый по умолчанию при первой установке программы. Открывается только с активизированной панелью вкладок.
- **DefaultUI_Option2.** Аналогичен предыдущему, однако под панелью вкладок добавляется основная панель инструментов.
- **GamesModeling.** Обеспечивает быстрый доступ к некоторым панелям инструментов моделирования и настройки, включая кнопку сокрытия панели Command.
- **GamesModeling_Option2.** Аналогичен интерфейсу GamesModeling, однако слева от его окон проекций размещается только одна панель инструментов, а для доступа к другим панелям инструментов используется панель вкладок.
- **MAXCustom.** Вокруг окон проекций располагаются панель вкладок, основная панель инструментов и средства моделирования.
- **MAXStart.** Аналогичен интерфейсу DefaultUI и используется при первом запуске 3D Studio MAX.
- **TextUI.** Включает расположенные возле окон проекций панели инструментов Primitives (Примитивы) и Modifiers (Модификаторы), кнопки которых содержат текст.

Совет



Любой .CUI-файл можно загрузить как интерфейс по умолчанию. Для этого необходимо добавить в командную строку после 3dsmax.exe параметр -c и имя .CUI-файла (например, 3dsmax.exe -c my_interface.cui).

Упражнение: сохранение пользовательского интерфейса

Персональные интерфейсы можно сохранять в уже знакомой вам папке \UI для дальнейшего использования. С этой целью используется команда **Customize⇒Save Custom UI** (Настройка⇒Сохранение настроенного пользовательского интерфейса).

Чтобы впоследствии заставить 3D Studio MAX запускаться с вашим интерфейсом, выполните ряд действий.

1. Настройте свой интерфейс, внося все необходимые изменения.
2. Выберите команду **Customize⇒Save Custom UI**, что приведет к открытию диалогового окна **Save UI File As** (Сохранить файл пользовательского интерфейса как).
3. Откройте подпапку \UI (если она еще не открыта), выделите файл **MAXStart.cui** и щелкните на кнопке **OK**.
4. Еще раз щелкните на кнопке **OK** для замены существующего файла.

Совет



Вы можете настроить 3D Studio MAX на автоматическое сохранение изменений интерфейса при выходе из программы. Для этого достаточно установить флажок **Save UI Configuration on Exit** (Сохранять конфигурацию пользовательского интерфейса при выходе) во вкладке **General** (Общие) диалогового окна **Preference Settings** (Параметры).

Блокировка интерфейса

Если долго настраивая интерфейс, вы наконец-то достигли желаемых результатов, настоятельно рекомендуется заблокировать интерфейс, исключив таким образом возможность случайного внесения изменений в будущем. Для блокировки текущего интерфейса используется команда **Customize⇒Lock UI Layout** (Настройка⇒Блокировка макета пользовательского интерфейса).

Возвращение к исходному интерфейсу

Не имея опыта использования средств настройки интерфейса, легко допустить какую-нибудь досадную ошибку. Если вы запутались в своих действиях, можете просто вернуться к исходному интерфейсу с помощью команды **Customize⇒Revert to Startup UI Layout** (Настройка⇒Возвращение к исходному пользовательскому интерфейсу).

Совет

Если по какой-либо причине исходный файл **MAXScript.cui** потерян, его можно легко восстановить. Для этого достаточно перед запуском 3D Studio MAX удалить существующий файл **MAXScript.cui**.



Настройка панелей инструментов

Ключом к настройке интерфейса 3D Studio MAX является команда **Customize⇒Custom UI** (Настройка⇒Настройка пользовательского интерфейса). При ее выборе открывается диалоговое окно **Customize User Interface** (Настройка пользовательского интерфейса), используемое для управления панелями инструментов, подсказками и пиктограммами. Внешний вид этого окна показан на рис. 3.1.

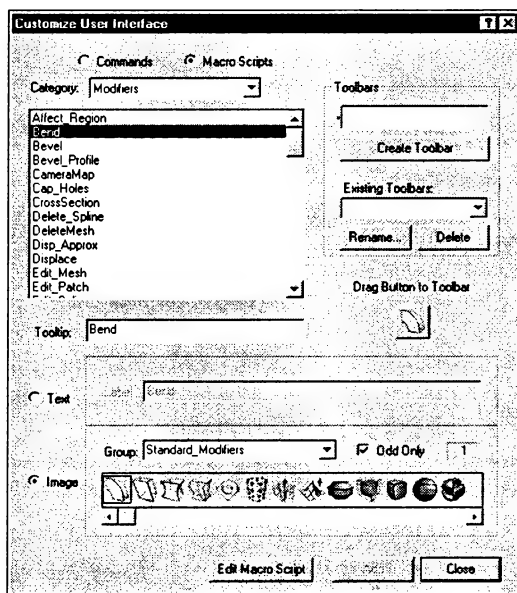


Рис. 3.1. Для создания новых панелей инструментов используется диалоговое окно **Customize User Interface**



Чтобы открыть диалоговое окно *Customize User Interface*, можно также просто щелкнуть правой кнопкой мыши на любой кнопке панели инструментов и из появившегося контекстного меню выбрать команду *Customize* (Настройка).

Упражнение: создание настроенной панели инструментов

Если вы обладаете достаточным опытом работы в 3D Studio MAX, то наверняка заметили, что некоторые команды используются гораздо чаще остальных. Поэтому было бы целесообразно создать собственную пользовательскую панель инструментов с наиболее часто используемыми командами. Для этого выполните ряд действий.

1. Выберите команду *Customize*⇒*Custom UI* для открытия диалогового окна *Customize User Interface*.
2. В поле раздела *Toolbars* (Панели инструментов) введите название создаваемой панели и щелкните на кнопке *Create Toolbar* (Создать панель инструментов). Рядом с открытым диалоговым окном появится новая панель инструментов.
3. Активируйте переключатель *Commands* (Команды), расположенный в верхней части диалогового окна, и просмотрите все команды 3D Studio MAX. Выберите команду, кнопку которой вы бы хотели разместить первой на новой панели инструментов.
4. В поле *Tooltip* (Подсказка), расположенном под списком команд, введите подсказку для данной кнопки.
5. Если вы желаете подписать кнопку текстом, установите переключатель *Text* (Текст). Если же хотите нанести на кнопку какую-либо пиктограмму, установите переключатель *Image* (Изображение).
6. Выполните одно из следующих действий:
 - если на предыдущем шаге вы установили переключатель *Image*, выберите группу в списке *Group* (Группа) и пиктограмму из предложенного набора снизу. Выбранная пиктограмма отобразится как кнопка справа от поля *Tooltip*;
 - если же вы установили переключатель *Text*, введите текстовую подпись для кнопки в поле *Label*. Веденный вами текст отобразится на кнопке справа от текстового поля *Tooltip*.
7. Чтобы добавить выбранную команду на панель инструментов, перетащите на панель кнопку, расположенную справа от поля *Tooltip*.
8. Повторите пп. 3–7, последовательно добавляя команды на панель инструментов. Завершив создание панели инструментов, щелкните на кнопке *Close* (Заккрыть) для закрытия диалогового окна.

Теперь, когда создание панели полностью завершено, вы можете сделать эту панель плавающей, прикрепленной или входящей в состав панели вкладок.

Изменение внешнего вида кнопок

Кнопки любой панели инструментов можно настраивать. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на кнопке панели, подлежащей изменению, и из появившегося контекстного меню выберите команду *Edit Button Appearance* (Изменить внешний вид кнопки). На

экране появится диалоговое окно **Edit Macro Button** (Изменить кнопку макроса), показанное на рис. 3.2. Это окно является частью диалогового окна **Customize User Interface** и позволяет быстро изменить пиктограмму, подсказку или текстовую надпись на кнопке.

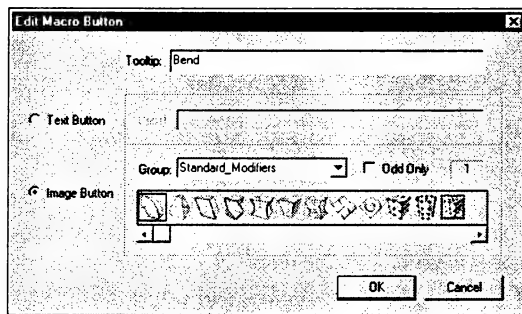


Рис. 3.2. С помощью диалогового окна **Edit Macro Button** можно быстро изменить пиктограмму, подсказку или текстовую надпись на кнопке

Удаление панелей инструментов и кнопок

Для удаления настроенных панелей инструментов применяется диалоговое окно **Custom User Interface**, открываемое с помощью команды **Customize ⇨ Custom UI**. В раскрывающемся списке **Exiting Toolbars** (Существующие панели инструментов) выделите название панели, подлежащей удалению, и щелкните на кнопке **Delete** (Удалить). Щелкнув на кнопке **Rename** (Переименовать), вы сможете присвоить выбранной панели инструментов новое имя.

Чтобы удалить из панели инструментов кнопку с текстовой надписью или пиктограммой, щелкните на ней правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду **Delete Button** (Удалить кнопку).

С помощью команды **Delete Button** можно удалять даже кнопки основной панели инструментов. Если случайно вы удалили важную панель инструментов, просто загрузите еще раз интерфейс запуска, используя команду **Customize ⇨ Revert to Startup UI Layout**.

Внимание!

Добавление сценариев на панель инструментов

Активизировав переключатель **Macro Scripts** (Сценарии) в верхней части диалогового окна **Customize User Interface**, вы увидите список сценариев, упорядоченный по категориям. Используя описанные выше действия, можно добавить нужные сценарии на панель инструментов.

На
заметку

В виде сценариев представлены многие стандартные функции, например создание примитивных объектов.

Диалоговое окно **Customize User Interface** содержит кнопку **Edit Macro Script** (Редактирование сценария), щелчок на которой приводит к открытию выделенного сценария в окне редактирования. Команда **Edit Macro Script** доступна также в контекстном меню, открываемом щелчком правой кнопкой мыши на кнопке сценария.

Упражнение: добавление пользовательских пиктограмм

В интерфейсе 3D Studio MAX используются пиктограммы двух размеров. Большие пиктограммы имеют размер 24×24 пикселя и 24-разрядный цвет, малые — 16×15 пикселей и 16-разрядный цвет. Все пиктограммы загружаются из подпапки \UI. Наиболее простой способ создания настроенной панели инструментов таков: скопируйте существующий набор пиктограмм в программу — редактор изображений, внесите изменения и сохраните под другим именем.

Для создания новой группы пиктограмм выполните перечисленные ниже действия.

1. Выделите в папке \UI группу пиктограмм, подлежащих изменению, и откройте их в программе Photoshop. Я, например, выделил группу Cameras (Камеры), которая включает только две пиктограммы. Чтобы изменить изображения, используемые как для больших, так и для малых кнопок в активном и пассивном состоянии, откройте файлы Cameras_16a.bmp, Cameras_16i.bmp, Cameras_24a.bmp и Cameras_24i.bmp.
2. В каждом файле изображения расположены рядом друг с другом, поэтому в первых двух файлах они занимают область 32×15, а во вторых — 48×24. Отредактируйте содержимое файлов, оставив неизменными размеры.
3. Завершив редактирование или создание пиктограмм, сохраните каждый файл, добавив в его имя название группы. Так, например, я сохранил файлы под именами Kels_16a.bmp, Kels_16i.bmp, Kels_24a.bmp, Kels_24i.bmp. Убедитесь, что файлы сохранены в папке \UI.
4. Сохранив файлы, перезапустите 3D Studio MAX. После этого доступ к группе пиктограмм можно получить с помощью диалогового окна Customize User Interface.

На рис. 3.3 показано диалоговое окно Edit Macro Button с открытой группой пользовательских пиктограмм, имеющей название *Kels*.

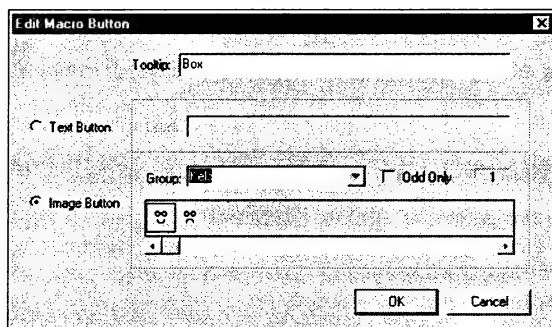


Рис. 3.3. Диалоговое окно Edit Macro Button с выделенной группой настроенных пиктограмм

Настройка панели вкладок

Панель вкладок обеспечивает быстрый доступ ко всем панелям инструментов. Чтобы отобразить нужную панель инструментов, достаточно просто на ней щелкнуть. По умолчанию на панели вкладок размещаются следующие панели инструментов: Main (Основная), Objects (Объекты), Shapes (Формы), Compounds (Соединения), Lights&Cameras (Источники света и

камеры), Particles (Частицы), Helpers (Вспомогательная), SpaceWarps (Искривления пространства), Modifiers (Модификаторы), Modeling (Моделирование) и Rendering (Визуализация).

**Новое
свойство**

Панель вкладок представляет собой новый и достаточно эффективный способ работы с панелями инструментов.

Для настройки панели вкладок щелкните правой кнопкой мыши на любой вкладке. Команды появившегося контекстного меню позволяют добавлять, удалять или переименовывать вкладку, а также перемещать существующие вкладки вправо и влево.

Чтобы сделать какую-либо вкладку панели вкладок плавающей, выберите команду Convert to Toolbar (Преобразовать в панель инструментов) контекстного меню либо просто “вытащите” вкладку из панели вкладок.

Чтобы вернуть плавающую панель инструментов на панель вкладок, щелкните правой кнопкой мыши на ее заголовке и выберите команду Move to Tab Panel (Переместить на панель вкладок). Новая вкладка появится с правого края панели вкладок.

Конфигурирование путей

Прогуливаясь по парку, вы можете быть твердо уверены, что любой выбранный вами маршрут куда-нибудь да приведет. Выбрав один, вы попадете на озеро, выбрав второй — на игровую площадку. Зная эти маршруты, вы можете легко ориентироваться в парке. Аналогичным образом пути в 3D Studio MAX помогают программе “добраться” к определенным ресурсам, локальным или сетевым.

Для определения всех путей используется диалоговое окно Configure Paths (рис. 3.4), открываемое командой Customize⇒Configure Paths (Настройка⇒Маршруты доступа). Диалоговое окно Configure Paths содержит четыре вкладки: General (Общие), Plug Ins (Дополнения), Bitmaps (Растровые изображения) и XRefs (Внешние ссылки).

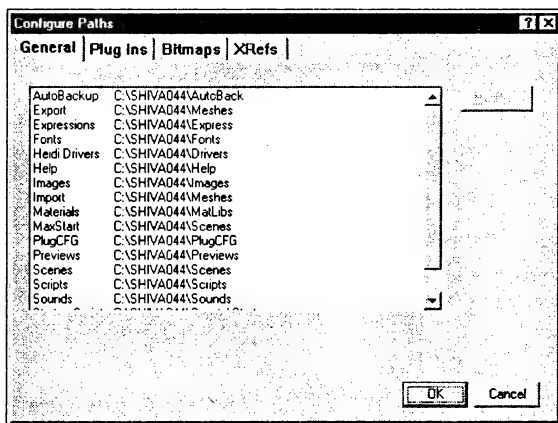


Рис. 3.4. Диалоговое окно Configure Paths определяет местоположение различных ресурсов

**Новое
свойство**

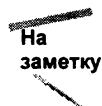
Вкладка XRefs впервые появилась именно в третьей версии программы 3D Studio MAX. Она определяет, где искать внешние ресурсы, и может включать несколько маршрутов доступа.

В процессе инсталляции 3D Studio MAX все маршруты доступа устанавливаются таким образом, чтобы указывать на папки, в которых размещен продукт. Для изменения какого-либо пути выделите его и щелкните на кнопке **Modify** (Изменить). Используя появившееся диалоговое окно, определите новое местоположение ресурсов.

Вкладка **General** включает пути доступа для целого ряда ресурсов.

- **AutoBackup** (Авторезервирование). Папка, в которой сохраняются резервные копии.
- **Export** (Экспорт). Папка, в которой сохраняются экспортируемые файлы.
- **Expressions** (Выражения). Папка, в которой сохраняются файлы алгоритмических выражений.
- **Fonts** (Шрифты). Папка, содержащая параметры шрифтов.
- **Heidi Drivers** (Драйверы Heidi). Папка, содержащая Heidi-драйверы.
- **Help** (Помощь). Папка, содержащая справочные файлы.
- **Images** (Изображения). Папка, открываемая при загрузке изображений.
- **Import** (Импорт). Папка, открываемая при импортировании геометрии.
- **Materials** (Материалы). Папка, содержащая файлы материалов.
- **MAXStart** (Запуск MAX). Папка, в которой расположены программы запуска 3D Studio MAX.
- **PlugCFG** (Файлы конфигурации дополнений). Папка, содержащая файлы конфигурации дополнений.
- **Previews** (Предварительный просмотр). Папка, в которой сохраняются изображения предварительного просмотра.
- **Scenes** (Сцены). Папка, в которой сохраняются файлы сцен.
- **Scripts** (Сценарии). Папка, в которой сохраняются сценарии.
- **Sounds** (Звуки). Папка, открываемая при загрузке звуковых файлов.
- **Startup Scripts** (Сценарии запуска). Папка со сценариями, загружаемыми при запуске 3D Studio MAX.
- **VideoPost** (Видеомонтаж). Папка, в которой сохраняются результаты вывода средства видеомонтажа.

С помощью вкладок **Plug Ins**, **Bitmaps** и **XRefs** добавляются или удаляются дополнительные маршруты. Все приведенные в них маршруты будут применяться при поиске таких ресурсов, как, например, дополнения, однако диалоговые окна будут открываться только для первого маршрута. Чтобы переупорядочить список маршрутов, воспользуйтесь кнопками **Move Up** (Переместить вверх) и **Move Down** (Переместить вниз).



Выбор команды *Customize⇒Revert to Startup UI Layout* не отменяет изменения конфигурации путей доступа.

Установка параметров

Используя диалоговое окно **Preference Settings**, можно настроить работу 3D Studio MAX в соответствии со своими потребностями. Для доступа к этому окну применяется команда *Customize⇒Preferences* (Настройка⇒Параметры).

Общие параметры

Первая вкладка, General (Общие), диалогового окна Preference Settings содержит общие параметры (рис. 3.5).

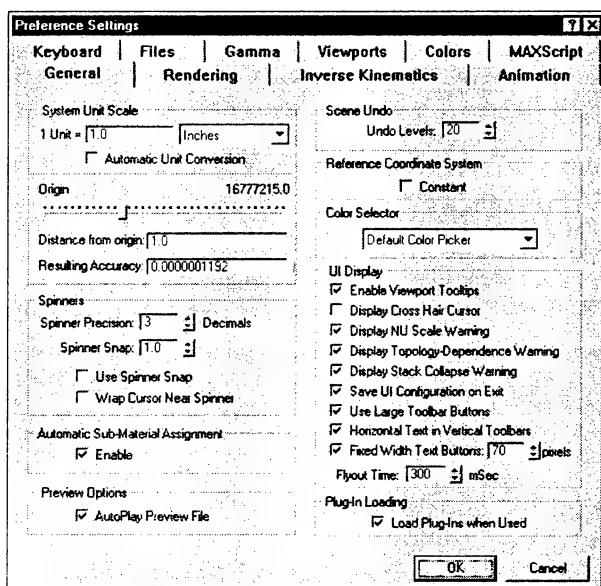


Рис. 3.5. Используя вкладку General, можно настроить систему единиц и другие общие параметры

Эта панель содержит много глобальных параметров, которые влияют на работу самих различных средств.

Установка системы единиц

Поле со списком раздела System Unit Scale (Система единиц) позволяет выбрать систему измерения, которую 3D Studio MAX применяет в своей работе. Здесь можно выбрать один из следующих параметров: Inches (Дюймы), Feet (Футы), Millimeters (Миллиметры), Centimeters (Сантиметры), Meters (Метры) и Kilometers (Километры). Эти единицы непосредственно связаны со значениями параметров, вводимыми с клавиатуры. Так, например, если в качестве единицы измерения выбран метр, то диаметр созданной сферы, значение радиуса которой равно 2, составит 4 метра.

Кроме того, в этом же разделе содержится поле коэффициента умножения, которое также применяется для изменения вводимых значений. Установка флажка Automatic Unit Conversion (Автоматическое преобразование единиц) приводит к изменению всех существующих объектов в соответствии с новой системой единиц. Это позволяет легко преобразовать размеры всех объектов сцены, скажем, из футов в метры.

Установки начала координат и счетчиков

Бегунок Origin (Начало координат) позволяет определить точность объекта при его удалении от центра координат. Если вы знаете, как далеко от центра разместится объект, ввод этого значения укажет вам результирующую точность (Resulting Accuracy). Эти параметры

могут использоваться для определения точности параметров сцены. Чем дальше от начала координат располагается объект, тем менее точными будут его параметры.

Счетчики — это элементы управления, с помощью которых можно непосредственно ввести значение либо же интерактивно увеличить или уменьшить уже введенное значение, щелкнув на расположенных справа кнопках со стрелками. Параметры диалогового окна *Preferences Settings* позволяют изменить число десятичных знаков, отображаемых в таких полях, и минимальное значение увеличения или уменьшения при одном щелчке. Установка флажка *Use Spinner Snap* (Использовать привязку счетчика) активизирует режим привязки. Эту же функцию выполняет кнопка *Spinner Snap* (Привязка счетчика), расположенная в строке состояния.

Изменять значение счетчика можно, не только щелкая на кнопках со стрелками, но и перетаскивая указатель мыши (при нажатой кнопке) вверх (для увеличения значения) или вниз (для его уменьшения). Параметр *Wrap Cursor Near Spinner* (Привязка курсора к счетчику) связывает положение курсора мыши только с полем счетчика. Поэтому при его активизации вы можете перетаскивать мышью, не беспокоясь об установке указателя по достижении верхнего или нижнего края экрана.

Совет



Чтобы быстро получить доступ к описанным параметрам счетчиков, щелкните правой кнопкой мыши на кнопке *Spinner Snap Toggle* (Переключатель привязки счетчиков), расположенной в нижней части экрана.

Параметры субматериалов и средства предварительного просмотра

Установка флажка *Enable* (Активизировать) раздела *Automatic Sub-Material Assignment* (Автоматическое присвоение субматериалов) позволяет перетаскивать и опускать материалы прямо на выделенные объекты.

Установка расположенного ниже флажка *AutoPlay Preview File* (Автовоспроизведение файла предварительного просмотра) приводит к автоматическому воспроизведению файлов просмотра в окне проигрывателя по завершении визуализации.

Параметры команды отмены, постоянной системы координат и средств выбора цвета

В разделе *Scene Undo* (Отмена команд сцены) определяется число команд, которые записываются в буфер и могут быть впоследствии отменены. Вам следует помнить, что, установив небольшое число команд, вы хотя и освобождаете память системы, но теряете возможность полностью отследить процесс работы.

Установка флажка *Constant* (Постоянная) раздела *Reference Coordinate System* приводит к использованию во всех преобразованиях определенной системы координат. Если этот параметр не активизирован, то при преобразовании будет применяться система координат, выбранная последней.

В списке *Color Selector* (Средство выбора цвета) определяется средство, с помощью которого будет выбран тот или иной цвет.

Параметры отображения интерфейса

Параметры раздела *UI Display* (Отображение пользовательского интерфейса) управляют дополнительными аспектами интерфейса. Первый параметр, *Enable Viewport Tooltips* (Отображать подсказки окон проекций), позволяет включать и отключать отображение подсказок. Параметр *Display Cross Hair Cursor* (Отображать указатель в виде

крестика) приводит к преобразованию используемого по умолчанию указателя Windows в крестообразную форму, применяемую в AutoCAD.

При выполнении некоторых действий, например неоднородного масштабирования, 3D Studio MAX отображает окно предупреждения с предложением подтвердить выполняемую операцию. Чтобы исключить появление подобных окон, снимите флажки Display NU Scale Warning (Отображать предупреждение о неоднородном масштабировании), Display Topology-Dependence Warning (Отображать предупреждение о топологической зависимости) и Display Stack Collapse Warning (Отображать предупреждение о свертывании стека).

Активизация флажка Save UI Configuration on Exit (Сохранение конфигурации пользовательского интерфейса при выходе) приводит к автоматическому сохранению всех изменений конфигурации интерфейса при завершении работы с программой.

Если вы снимите флажок Use Large Toolbar Buttons (Использовать большие кнопки панелей инструментов), все кнопки панелей инструментов станут маленькими, как в интерфейсе предыдущих версий.

Параметр Horizontal Text in Vertical Toolbars (Горизонтальный текст в вертикальных панелях инструментов) устраняет проблему текстовых кнопок, связанную с недостаточностью пространства кнопки для размещения надписи, особенно на горизонтальных или вертикальных панелях инструментов. Используя поле Fixed Width Text Buttons (Текстовые кнопки фиксированной ширины), можно задать определенную ширину для таких кнопок. Текст надписи, который не помещается на кнопке, будет обрезаться по ее краю.

В поле Flyout Time можно ввести время ожидания программы перед открытием панели с дополнительными кнопками.

Загрузка дополнений

Установка флажка Load Plug-Ins when Used (Загружать дополнения при использовании) запрещает загружать неиспользуемые дополнения в память, однако обеспечивает к ним доступ. Такая возможность позволяет сэкономить ресурсы системы и в то же время в случае необходимости быстро вызвать нужные дополнения.

Параметры визуализации

На рис. 3.6 показано диалоговое окно Preference Settings с активизированной вкладкой Rendering (Визуализация). Многие ее параметры детально рассматриваются в разделах книги, посвященных визуализации, однако с некоторыми вы сможете познакомиться и здесь.



Подробное описание параметров визуализации вы найдете в главе 36, "Настройка параметров визуализации".

Вкладка Rendering содержит элементы управления для установки проверки цвета видео (раздел Video Color Check), сглаживания вывода (Output Dithering) и порядка полукадров (Field Order). Кроме того, в ней же вы сможете определить пороговые значения черного цвета (Super Black Threshold), ослабление ярких пятен (Hotspot Falloff), сглаживание фона (Background Anti-Aliasing), цвет внешнего света по умолчанию (Default Ambient Light Color) и последовательность файлов вывода (Output File Sequencing). С помощью дополнительных элементов управления можно определить выдачу звукового сигнала по завершении визуализации и различные механизмы выполнения окончательной и промежуточной визуализации. Наконец, здесь же вы найдете параметры, позволяющие определить число G-буферов и активизировать режим нескольких потоков.

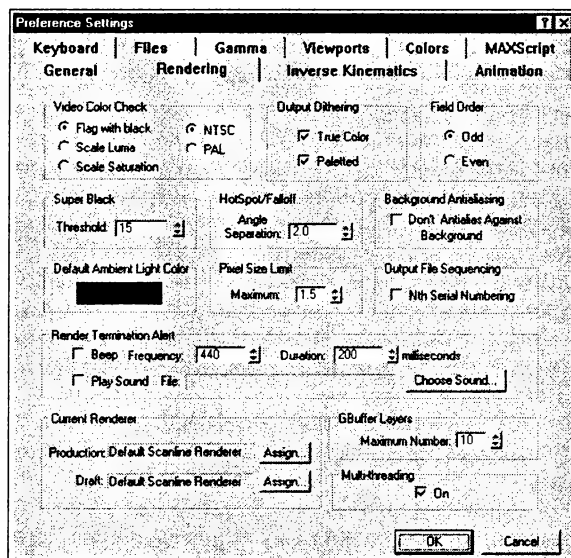


Рис. 3.6. Вкладка Rendering определяет такие параметры визуализации, как цвет внешнего света и текущий механизм визуализации

Параметры обратной кинематики

Вкладка Inverse Kinematics (Обратная кинематика), показанная на рис. 3.7, включает элементы управления пороговыми значениями позиции (Position), вращения (Rotational) и итерации (Iteration) для применяемой (Applied IK) и интерактивной обратной кинематики.

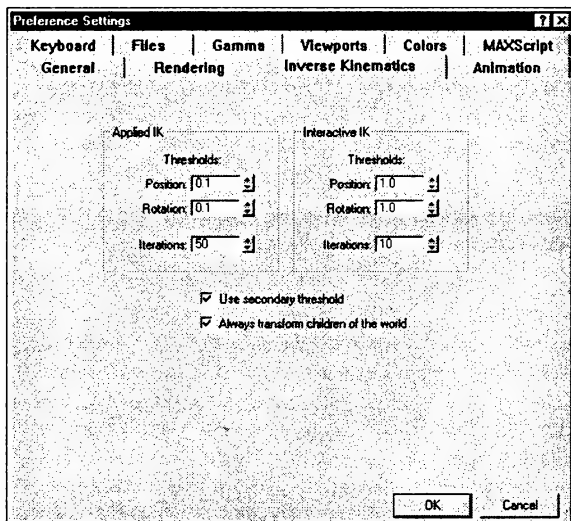


Рис. 3.7. Вкладка Inverse Kinematics диалогового окна Preference Settings содержит пороговые значения для систем обратной кинематики

Параметры анимации

Показанная на рис. 3.8 вкладка Animation (Анимация) содержит параметры, связанные с процессом анимации. При выделении определенного кадра все объекты с ключами для этого кадра заключаются в белые скобки. С помощью элементов управления вкладки Animation можно определить, какие объекты заключать в скобки. На ваш выбор предлагаются параметры All Objects (Все объекты), Selected Objects (Выделенные объекты) и None (Нет). Кроме того, вы можете определить выделение только тех объектов, которые связаны с определенными ключами преобразования.

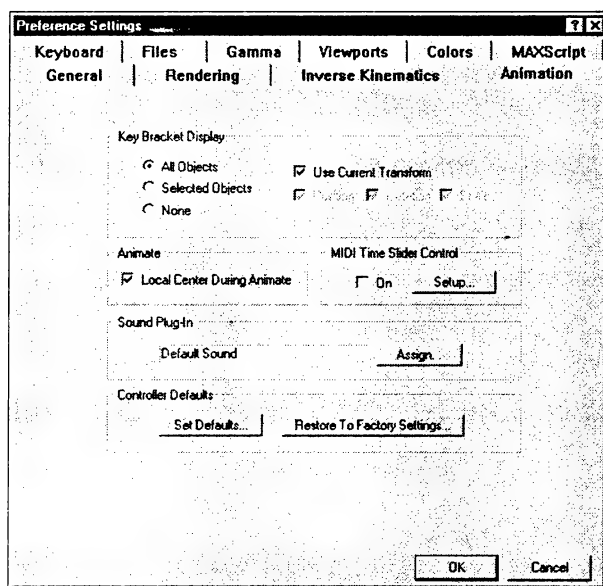


Рис. 3.8. Вкладка Animation содержит параметры отображения ключей.

Установка флажка Local Center During Animate (Локальные центры в процессе анимации) приводит к анимации всех объектов вокруг своих локальных центров. При деактивизации этого флажка анимация может осуществляться вокруг других центров (например, экрана или глобальной системы координат).

В разделе MIDI Time Slider Controls (MIDI-элементы управления бегунка Time Slider) расположен флажок On (Активизировать) и кнопка Setup (Настройка). При щелчке на кнопке открывается диалоговое окно MIDI Time Slider Control Setup (рис. 3.9). Заполнив все его поля, вы получаете возможность управлять анимацией с помощью MIDI-устройства.

Вкладка Animation может использоваться также для определения нового звукового дополнения (параметры раздела Sound Plug-In) и установки значений по умолчанию для всех контроллеров анимации. Так, например, щелчком на кнопке Set Defaults (Установить по умолчанию) можно открыть диалоговое окно Set Controller Defaults (Установка параметров

по умолчанию контроллеров). Это окно содержит список всех контроллеров и кнопку Set (Установить). После выделения контроллера и щелчка на кнопке Set на экране появится еще одно диалоговое окно со значениями для данного контроллера.

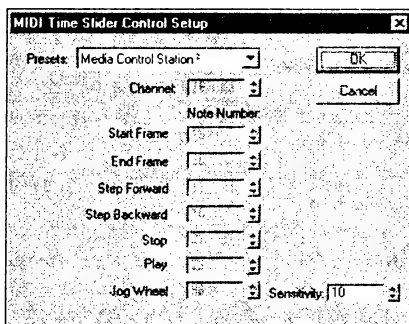


Рис. 3.9. Используя диалоговое окно MIDI Time Slider Control Setup, можно определить параметры анимации

Параметры клавиатуры

Использование комбинаций клавиш может значительно повысить эффективность работы. На рис. 3.10 показано диалоговое окно Preference Settings с активизированной вкладкой Keyboard (Клавиатура). Используя эту вкладку, можно определить комбинацию клавиш для любой команды. Комбинации клавиш можно применять для основного интерфейса, средств Track View, Schematic View, Material Editor, Video Post и любого другого установленного дополнения.

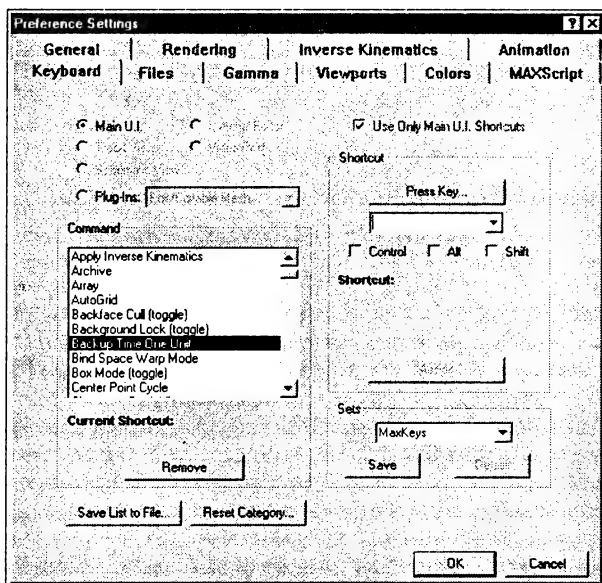


Рис. 3.10. Вкладка Keyboard позволяет определить комбинацию клавиш для любой команды

Упражнение: присвоение комбинации клавиш

Скажите, вы работаете с мышью одной рукой или двумя? Если одной, как все нормальные люди, значит, вторая ваша рука практически все это время бездействует. Приспособив ее для работы с клавиатурой, вы значительно повысите эффективность выполняемых процедур.

Для присвоения какой-либо команде комбинации клавиш выполните ряд действий.

1. Откройте диалоговое окно *Preference Settings*, выбрав команду *Customize* ⇒ *Preferences*.
2. Активизируйте вкладку *Keyboard*. В ней вы увидите список доступных команд для основного пользовательского интерфейса, средств *Track View*, *Schematic View*, *Material Editor*, *Video Post* и дополнений (*Plug-Ins*).

На
заметку

Если доступен только переключатель *Main U.I.*, а вы желаете просмотреть все опции, снимите флажок *Use Only Main UI Shortcuts* (Использовать комбинации клавиш только основного пользовательского интерфейса).

3. В списке вкладки выделите команду, для которой необходимо определить комбинацию клавиш. Затем в расположенном справа разделе *Shortcut* (Комбинация клавиш) определите набор клавиш. Для этого можно использовать раскрывающийся список специальных ключей или щелкнуть на кнопке *Press Key* (Нажатие клавиш), и *3D Studio MAX* внесет в поле комбинации те клавиши, которые вы нажмете.
4. Проверив правильность определения комбинации клавиш, щелкните на кнопке *Assign* (Присвоить), что приведет к добавлению вашей комбинации в общий набор. Если вы случайно сделали ошибку, щелкните на кнопке *Remove* (Удалить) для исключения комбинации из списка.
5. Щелкните на кнопке *Save* (Сохранить) для записи всех изменений текущего набора комбинаций клавиш.

Параметры файлов

Вкладка *Files* (Файлы) диалогового окна *Preference Settings* определяет процедуры резервирования, архивирования и регистрации *.MAX*-файлов. С помощью ее элементов управления можно задать резервирование файлов, их сохранение под новыми именами или сжатие в процессе записи. Внешний вид этой вкладки показан на рис. 3.11.

Работа с файлами и архивами

Вкладка *Files* содержит несколько параметров, определяющих способ обработки файлов. Так, например, установка флажка *Backup on Save* (Резервировать при сохранении) раздела *File Handling* (Обработка файла) приводит к сохранению текущей копии файла как резервной (с расширением *.BAK*) перед записью нового файла. В этом случае вы всегда будете иметь две копии одного файла.

После активизации параметра *Increment on Save* (Инкрементировать при сохранении) к концу названия файла при каждом сохранении добавляется увеличенный на единицу номер, что позволяет проследить хронологию создания копий одного файла.

Параметр *Compress on Save* (Сжимать при сохранении) выполняет автоматическую компрессию сохраняемого файла. Создаваемые в результате такой компрессии файлы занимают меньше места, но дольше загружаются.

Установка флажка **Save Viewport Thumbnail** (Сохранить изображение предварительного просмотра) приводит к сохранению в файле дополнительного изображения окна проекции размером 64×64 пикселя для предварительного просмотра. Впоследствии это изображение можно увидеть в окне открытия файла.

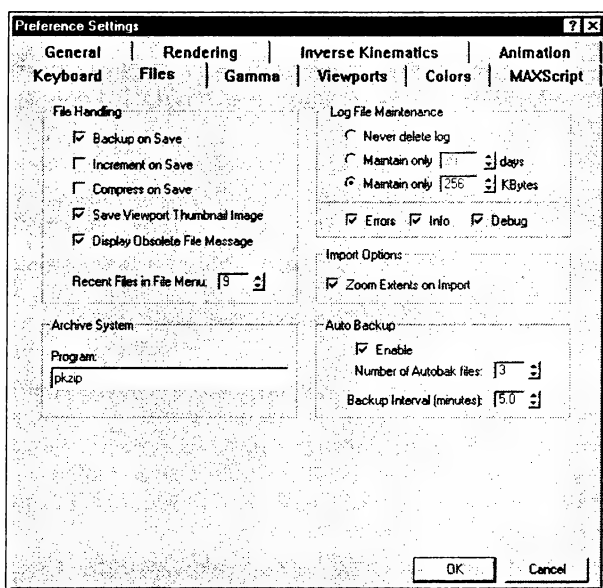


Рис. 3.11. Параметры автосохранения определяются во вкладке **Files**

Если вы попытаетесь открыть файл, сохраненный в .MAX-формате предыдущей версии, то увидите на экране окно предупреждения **Obsolete data format found – Please resave file** (Обнаружен устаревший формат данных. Пожалуйста, сохраните файл в новой версии). Чтобы исключить появление этого диалогового окна, снимите флажок **Display Obsolete File Message** (Отображать сообщение об устаревании файла).

В поле **Recent Files in File Menu** (Количество открытых последними файлов в меню **File**) определяется число файлов, открывавшихся последними и отображаемых внизу меню **File**.

Единственное поле раздела **Archive System** определяет программу архивирования, используемую в 3D Studio MAX для компрессии ваших данных.

Поддержка регистрационных файлов

Параметры вкладки **Files** используются также и для управления регистрационными файлами. В таких файлах отслеживаются все ошибки, содержится общая командная информация и данные отладки. Не рекомендуется удалять регистрационные файлы, исключая лишь те случаи, когда они содержат информацию за слишком большой промежуток времени и превышают допустимый размер. Если в работе вашей системы периодически возникают проблемы, исследование записей регистрационных файлов позволит определить основную причину их появления. Кроме того, эти файлы очень важны, если вы планируете или разрабатываете какие-либо сценарии или дополнения.

Регистрационный файл имеет название **MAX.log** и, как правило, сохраняется в общедоступной “сетевой” подпапке. Пример содержимого такого файла приведен на рис. 3.12.

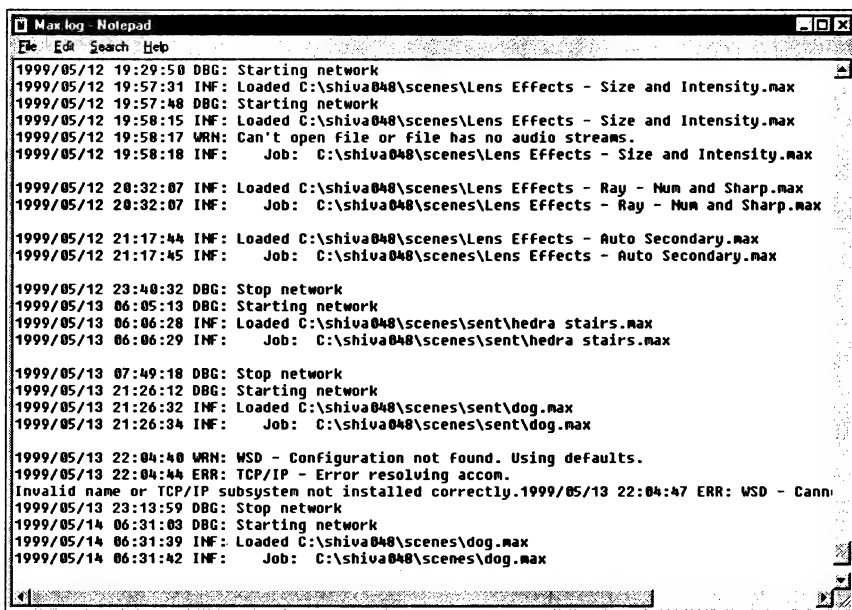


Рис. 3.12. Регистрационный файл отслеживает информацию обо всех открытых в 3D Studio MAX файлах

Параметры импортирования

Раздел Import Options (Параметры импортирования) включает всего один флажок Zoom Extents on Import (Масштабировать при импортировании). Установка этого флажка приводит к автоматическому масштабированию всех окон проекций и центрированию их изображений. В результате импортируемые объекты могут уменьшиться настолько, что станут вовсе не различимы. С помощью этого параметра можно настроить импортируемые объекты.

Внимание!

Если вы импортируете объект в сцене вместе с другими объектами, активизация описанного флажка не гарантирует качественного отображения объекта.

Упражнение: установка автосохранения

Активизация средства автосохранения 3D Studio MAX позволяет избежать потери результатов работы при случайном сбое системы. Вы можете определить число файлов автосохранения и частоту их сохранения.

Для активизации и настройки средства автосохранения выполните перечисленные ниже действия.

1. Выберите команду Customize⇒Preferences для открытия диалогового окна Preference Settings и активизируйте вкладку Files.
2. Установите флажок Enable (Активизировать) раздела Auto Backup (Автосохранение).
3. В поле Number of Autobak files (Число файлов автосохранения) введите значение 3.

Чтобы контролировать число копий .MAX-сцен, лучше использовать параметр *Increment on Save*, а не увеличивать число файлов автосохранения.

4. В поле Backup Interval (minutes) (Интервал резервирования в минутах) введите период времени, через который следует осуществлять резервирование. Как правило, при вводе этого значения учитывается максимальный объем работы, который вам было крайне неприятно потерять. (В моей системе он равен 15 минутам.)
5. Средство автосохранения сохраняет файлы в папке, определенной маршрутом Auto Backup. Чтобы просмотреть или изменить маршрут, воспользуйтесь командой Customize⇒Configure Paths.

Параметры гаммы

Вкладка Gamma (Гамма), приведенная на рис. 3.13, управляет гамма-коррекцией отображения и растровых файлов.

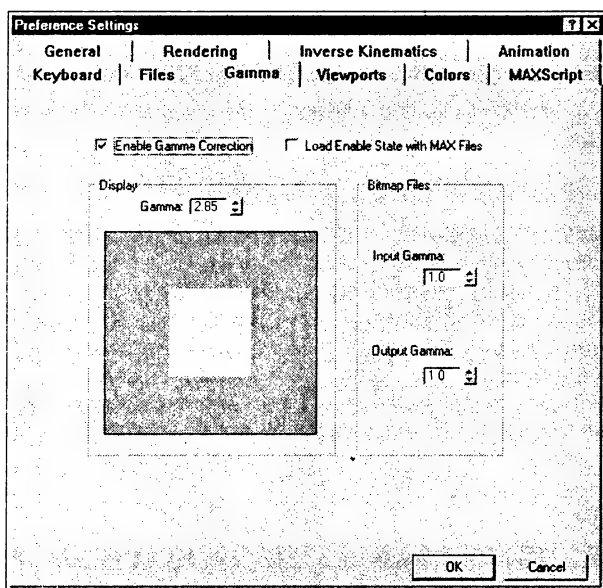


Рис. 3.13. Активизация гамма-коррекции повышает совместимость цветов независимо от вида используемого монитора

Выбор гаммы экрана

Вы никогда не замечали в магазине электроники, насколько различается отображение цветов в разных телевизорах? На экранах мониторов цвета определенных моделей могут как отлично совмещаться, так и вовсе не подходить друг для друга, что, правда, в значительной степени зависит от типа мониторов. *Параметры гаммы (gamma settings)* представляют собой своеобразный инструмент обеспечения совместимости цветов независимо от применяемого монитора.

Значение гаммы (*gamma value*) — это численное смещение, необходимое для настройки монитора в соответствии со стандартом. Для включения гамма-коррекции в 3D Studio MAX активизируйте вкладку Gamma диалогового окна Preference Settings и установите флажок Enable Gamma Correction (Активизировать гамма-коррекцию). Чтобы определить значение гаммы, поэкспериментируйте со значением счетчика, настраивая его до тех пор, пока цвет расположенного в этой же вкладке серого прямоугольника не станет идентичен цвету заднего фона.

Установка гаммы растровых изображений

Многие растровые форматы, например TGA, имеют собственные параметры гаммы. В поле Input Gamma (Гамма входа) раздела Bitmap Files (Файлы растровых изображений) определяется параметр гаммы растровых изображений, не имеющих собственных параметров. Поле Output Gamma (Гамма выхода) определяет значение для растровых изображений, используемых в 3D Studio MAX.

Совет Приведите в соответствие значение гаммы входа и гаммы отображения, чтобы загружаемые для текстур растровые изображения отображались правильно.

Окна проекции

Это такие окна, сквозь которые вы как бы рассматриваете создаваемую сцену. Показанная на рис. 3.14 вкладка Viewports (Окна проекции) содержит большое количество параметров, управляющих отображением всех окон проекции.

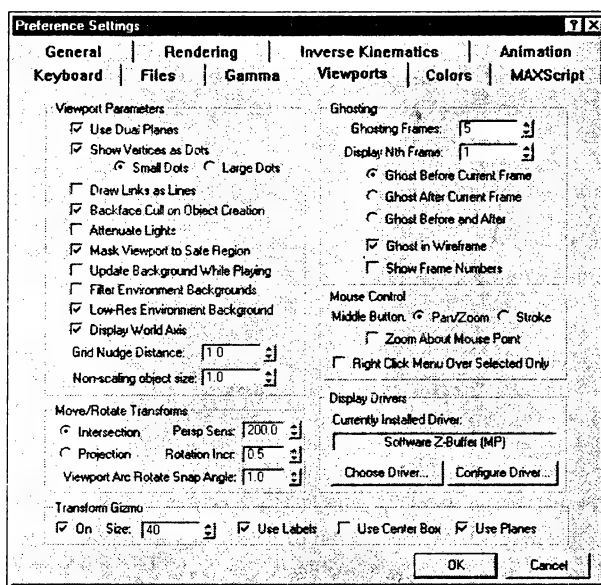


Рис. 3.14. Вкладка Viewports содержит установки для многих параметров окон проекций

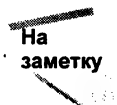
Параметры окон проекций

Раздел Viewport Parameters (Параметры окон проекций) содержит несколько специальных параметров. Установка флажка Use Dual Planes (Использовать двойные плоскости) активизирует метод ускорения прорисовки изображения окна проекции. Вам следует знать, что, как правило, ближе расположенные объекты включаются в переднюю плоскость, а объекты заднего фона — в заднюю. При активизации описанного флажка перерисовываются только объекты ближней плоскости, а задняя остается неизменной.

В режиме работы с субобъектами вершины по умолчанию отображаются в виде небольших знаков “плюс”. После установки флажка Show Vertices as Dots (Отображать вершины точками) вершины объектов будут представлены маленькими (Small Dots) или большими (Large Dots) точками.

Параметр Draw Links as Lines (Показывать связи линиями) отображает все существующие связи между объектами в виде линий.

Параметр Backface Cull on Object Creation (Выбор задних поверхностей при создании объекта) позволяет отображать задние стороны объектов при просмотре их в карманном режиме.



Параметр *Backface Cull* имеется также и в диалоговом окне *Object Properties*.

Установка флажка Attenuate Lights (Ослаблять освещение) приводит к затемнению объектов по мере удаления от окна проекции. Суть подобного *ослабления (attenuation)* заключается в том, что при удалении от нас источник освещения как бы теряет свою мощность.

В диалоговом окне Viewport Configuration можно установить области безопасности (Safe Regions), т.е. границы, используемые средством визуализации. После активизации параметра Mask Viewport to Safe Region (Закрыть окно проекции за пределами области безопасности) все объекты сцены, находящиеся за пределами этой области, становятся невидимыми.

Установка флажка Update Background While Playing (Обновление заднего фона в момент воспроизведения) приводит к обновлению растрового изображения заднего фона окна проекции при воспроизведении анимационной последовательности. После установки флажка Filter Environment Background (Фильтровать задний фон среды) изображения заднего фона окон проекции могут отфильтровываться, однако это увеличивает время обновления. Чтобы ускорить его, активизируйте параметр Low-Res Environment Background (Задний фон среды низкого разрешения). Это наполовину уменьшит разрешение изображения заднего фона и соответствующим образом изменит его размеры. Хотя при этом изображение будет иметь не совсем качественный внешний вид, время обновления окна проекции существенно сократится.

Установка флажка Display World Axis (Отображать глобальные оси) приводит к отображению осей в левом нижнем углу каждого окна проекции.

Клавиши управления курсором также могут использоваться для настройки позиции объектов. Именно для этого в поле Grid Nudge Distance (Расстояние настройки сетки) определяется расстояние, на которое передвигается объект при одном нажатии клавиши.

Немасштабируемые объекты, например источники света и камеры, отображаются на сцене в соответствии со значением поля Non-Scaling Object Size (Размер немасштабируемых объектов).

Параметры трансформации

Некоторые разделы вкладки Viewports управляют преобразованиями объектов в окнах проекции. Для перемещения объектов в окне Perspective (Перспектива) может использоваться один из двух параметров: Intersection (Пересечение) или Projection (Проекция). При активизации первого параметра объект перемещается на большее расстояние, если курсор указывает на горизонт. Этот подход позволяет быстро переместить объект на большое расстояние. Параметр Projection перемещает объект медленно и последовательно, требуя большего движения мыши. Чувствительность движения в режиме Projection определяется значением поля Persp. Sens (Чувствительность перспективы). Значение поля Rotation Increment (Единица вращения) управляет чувствительностью мыши к вращению. В поле Viewport Arc Rotate Snap Angle (Угол привязки кругового вращения в окне проекции) указывается значение кнопки Angle Snap в строке состояния.

Инструмент Transform Gizmo (Контейнер преобразования) позволяет визуально ограничить преобразование объекта по какой-либо одной оси или плоскости. Установка флажка On (Активизировать) раздела Transform Gizmo приводит к активизации его во всех окнах проекции. Значение поля Size (Размер) определяет размер его отображения. После установки флажка Use labels (Использовать подписи) возле каждой оси появится подпись. Параметр Use Center Box (Использовать центральное окно) отображает в центре Transform Gizmo небольшое окно. Перемещение этого окна приводит к перемещению объекта вдоль оси, активизированной на основной панели инструментов. Параметр Use Planes (Использовать плоскости) устанавливает маркеры, используемые для преобразования объекта в плоскости.

Активизация средства Ghosting

С помощью средства Ghosting объект анимации заключается в своеобразную “луковую кожуру”, определяющую предыдущее и последующее положение объекта. Другими словами, можно увидеть, где разместится данный объект в предыдущих и следующих кадрах. Создавая анимационную последовательность, зачастую очень полезно знать, откуда объект начинает движение и где заканчивает. Используя средство Ghosting, можно значительно улучшить анимацию.

Раздел Ghosting вкладки Viewports содержит несколько параметров. С их помощью можно определить отображение положений объекта в предыдущих кадрах (Ghost Before Current Frame), в последующих кадрах (Ghost After Current Frame) или и в предыдущих и последующих сразу (Ghost Before and After). Используя поля Ghosting Frame и Display Nth Frame, можно определить количество анализируемых кадров и частоту их появления. Можно также заставить 3D Studio MAX отображать номера кадров, установив флажок Show Frame Numbers (Отображать номера кадров). Результаты применения средства Ghosting показаны на рис. 3.15.

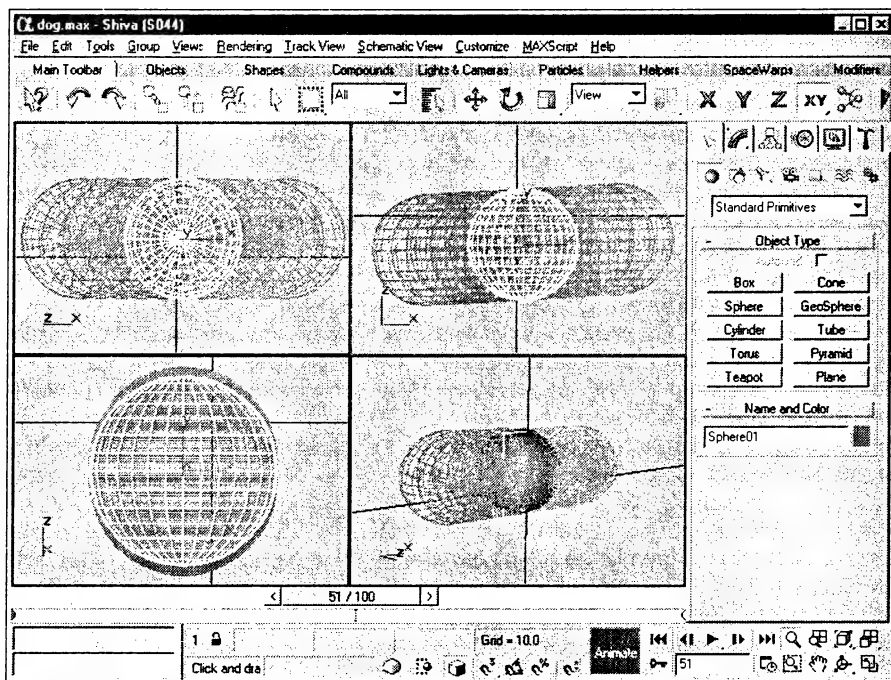


Рис. 3.15. Просмотр объекта с активизированным средством Ghosting позволяет увидеть позицию объекта в течение десяти кадров

Упражнение: изменение драйвера отображения

При первом запуске 3D Studio MAX Release 3 на экране появляется простое диалоговое окно, в котором необходимо выбрать используемый драйвер отображения (рис. 3.16). Наверняка вы, так же как и я, очень спешили посмотреть на сам программный продукт и не уделили особого внимания этому окну. Однако неделей позже, изучая внимательно документацию к своему видеоадаптеру, обнаружили, что он поддерживает не драйверы OpenGL и Direct3D, а какие-то другие. Чтобы изменить и заново сконфигурировать драйвер, придется воспользоваться именно вкладкой Viewports.

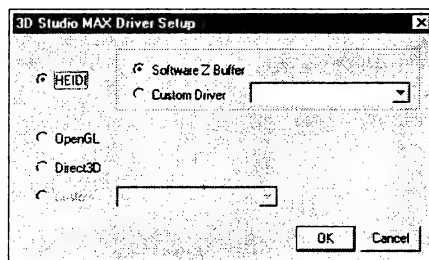


Рис. 3.16. Диалоговое окно 3D Studio MAX Driver Setup используется для выбора драйверов отображения

Замена драйвера отображения выполняется следующим образом.

1. Выберите команду **Customize**⇒**Preference** для открытия диалогового окна **Preference Settings** и активизируйте вкладку **Viewports**.
2. В разделе **Display Driver** (Драйвер отображения) указывается текущий используемый драйвер. Щелкните на кнопке **Choose Driver** (Выбрать драйвер), что приведет к появлению диалогового окна **3D Studio MAX Driver Setup**.
3. Выберите новый драйвер, установив соответствующий переключатель и щелкнув на кнопке **OK** для закрытия диалогового окна. После этого при загрузке **3D Studio MAX** будет использоваться новый установленный вами драйвер.
4. Каждый драйвер имеет уникальные параметры конфигурации. Чтобы получить к ним доступ, щелкните на кнопке **Configure Driver** (Сконфигурировать драйвер), расположенной справа от кнопки **Choose Driver**. Внесите изменения в появившемся диалоговом окне конфигурации и щелкните на кнопке **OK**.

На
заметку

Применяемый видеодрайвер в значительной степени зависит от видеоадаптера, установленного в вашем компьютере. Обратитесь к документации по видеоадаптеру, чтобы узнать, какие драйверы он поддерживает. Если информации об используемом видеоадаптере недостаточно, используйте по умолчанию драйвер **Heidi**.

Параметры цветов

В интерфейсе **3D Studio MAX** используются цвета для выделения различных объектов, видов и режимов. Все применяемые цвета можно настроить с помощью вкладки **Colors** (Цвета), показанной на рис. 3.17. Она содержит разделы **Main UI** (Основной пользовательский интерфейс), **Gizmos&Apparatuses**, **Other Views** (Другие виды), **Objects** (Объекты) и **Grids** (Сетки).

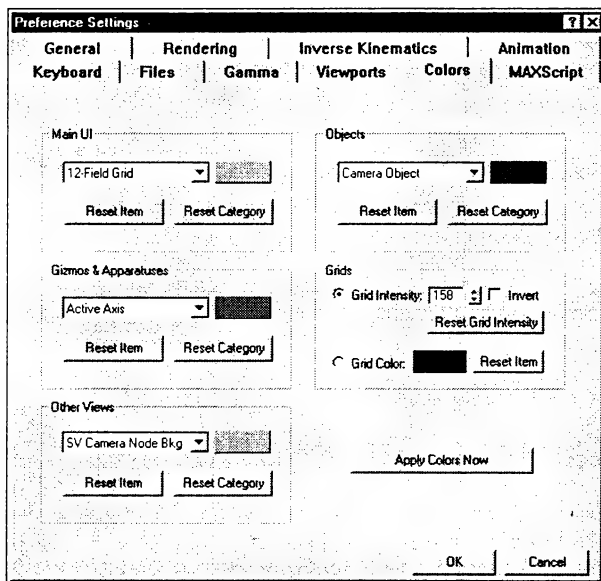


Рис. 3.17. Во вкладке **Colors** можно установить базовые цвета для всего интерфейса

Чтобы изменить какой-либо цвет, выделите его элемент в поле со списком, а затем щелкните на расположенном справа образце цвета. На экране появится диалоговое окно Close Selector (Выбор цвета). Выберите используемый цвет и щелкните на кнопке OK. Щелчок на кнопке Apply Colors Now (Применить цвета) приведет к обновлению всех элементов. Цвета можно изменять для элементов разделов Main UI, Objects, Gizmos&Apparatuses, Grids и Other Views.

Параметры сценариев MAXScript

Во вкладке MAXScript, показанной на рис. 3.18, определяются параметры сценариев MAXScript. Параметры этой вкладки управляют загрузкой начальных сценариев, работой средства Macro Recorder, шрифтами окна MAXScript и объемом используемой памяти.

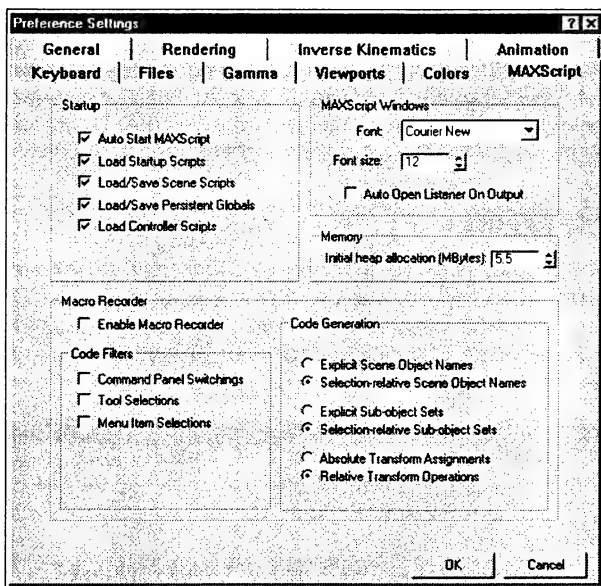


Рис. 3.18. Вкладка MAXScript содержит необходимые параметры работы со сценариями

Новое
свойство

Вкладка *MAXScript* и все ее установки являются новшеством третьей версии. Более детально они описаны в главе 41, "Использование средства MAXScript".

Настройка окон проекций

Каждое окно проекции можно сконфигурировать отдельно. Для этого необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на заголовке окна и из появившегося контекстного меню выбрать команду Configure (Сконфигурировать). Более того, появившееся контекстное меню включает многие команды диалогового окна Viewport Configuration. Однако, только работая с этим диалоговым окном, вы сможете изменить несколько параметров одновременно.

Установка уровня визуализации окна проекции

Сложные сцены зачастую отображаются и визуализируются очень долго. Если во всех окнах управления установлено высокое качество отображения, обновление каждого окна может значительно замедлить работу программы даже на современном компьютере. Вкладка *Rendering Method* (Метод визуализации) диалогового окна *Viewport Configuration*, показанная на рис. 3.19, позволяет определить выполнение визуализации только в активном окне проекции (переключатель *Active Viewport Only*), во всех окнах проекций (переключатель *All Viewports*) и во всех, кроме активного, окнах проекций (переключатель *All But Active*). В этой же вкладке можно установить уровень визуализации. Раздел *Rendering Options* (Параметры визуализации) включает приведенный ниже набор параметров (от наиболее “медленного” до самого “быстрого”).

- **Smooth + Highlights** (Сглаживание + Световые блиски). Отображает сглаженные поверхности с бликами света. Это наиболее медленный тип визуализации.
- **Smooth** (Сглаживание). Отображает сглаженные поверхности без световых эффектов.
- **Facets + Highlights** (Грани + Световые блиски). Отображает отдельные многоугольные поверхности и световые блики.
- **Facets** (Грани). Отображает отдельные многоугольные поверхности без световых эффектов.
- **Lit Wireframes** (Освещенные каркасы). Отображает края многоугольников со световыми эффектами.
- **Wireframe** (Каркас). Отображает края многоугольников.
- **Bounding Box** (Ограниченное окно). Отображает окно с объектом. Это самый быстрый тип визуализации.
- **Edged Faces** (Ограниченные поверхности). Отображает края каждой поверхности при выборе метода затемненной визуализации.

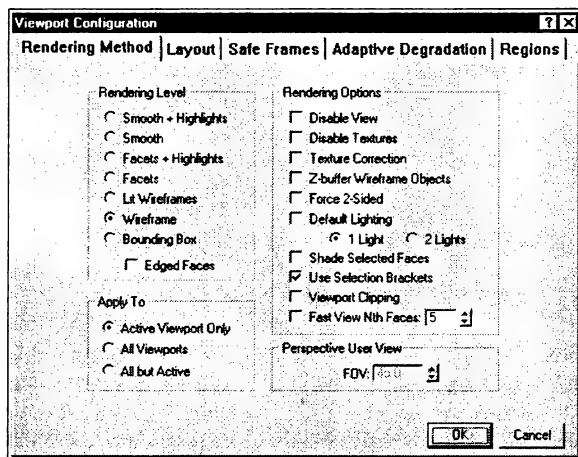


Рис. 3.19. Вкладка *Rendering Method* содержит средства управления уровнем визуализации и другие подобные параметры

Наиболее часто применяется параметр Wireframe. При использовании визуализации граней все поверхности отображаются в виде плоскостей, однако объект представляется как единая твердая модель. Это отлично подходит для проверки перекрытия размеров объектов. При активизации параметра уровня визуализации Smooth результат напоминает конечную визуализацию. Как видите, у вас есть возможность добавить к этому уровню еще и отображение на сцене световых эффектов. Пример некоторых из этих типов визуализации можно видеть на рис. 3.20.

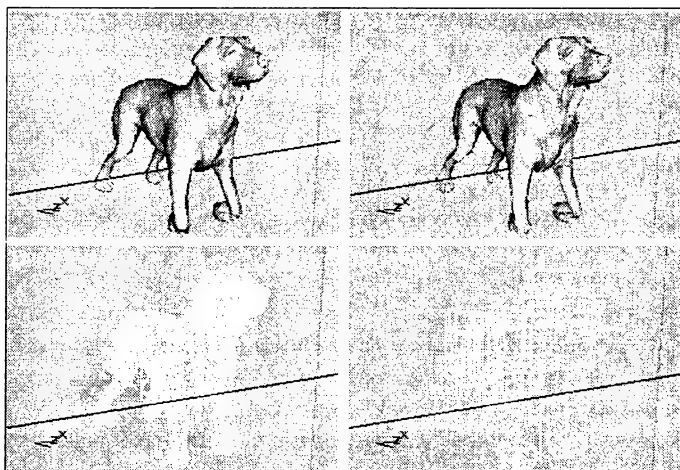


Рис. 3.20. Здесь показаны примеры различных типов визуализации окна проекции: Smooth, Facets, Wireframe и Bounding Box

На
заметку

Результаты применения некоторых эффектов не отображаются в окне проекции и видны только на конечной визуализации. К таким эффектам относится применение рельефных карт, карт прозрачности и теней.

Помимо типов визуализации, вкладка Rendering Method включает и такие параметры, как Disable View, Disable Textures, Texture Correction, Z-buffer Wireframe Objects, Force 2-Sided и Default Lightning. Все они тем или иным образом влияют на скорость обновления окон проекций.

Совет



В момент обновления окна проекции вы можете отменить перерисовку. Для этого достаточно щелкнуть любой кнопкой мыши или нажать любую клавишу. Таким образом вы сможете быстро отменить обновление сцены окна проекции.

После установки флажка Disable View (Отключить вид) данное окно проекции при внесении изменений не обновляется автоматически. При этом соответственно повышается скорость обновления других окон проекции. Параметр Disable Textures (Отключить текстуры) отменяет визуализацию текстур, что сказывается на обновлении окна проекции. Установка флажка Texture Correction (Коррекция текстуры) ускоряет обновление визуализации за счет интерполирования, а не повторной визуализации текстуры. Z-буфер используется для отслеживания расстояния каждого объекта от камеры. Поэтому активизация параметра Z-Buffer Wireframe Objects (Каркасные объекты Z-буфера) также ускоряет обновление окна.

Установка флажка Force 2-Sided (Сделать двухсторонней) приводит к отображению обеих сторон поверхности. Представьте, например, что у вас имеется сфера с отверстием. Активизация этого параметра позволит увидеть внутреннюю поверхность отверстия сферы.

Параметры Default Lightning (Освещение по умолчанию) позволяют деактивизировать текущие источники света и применить источники освещения по умолчанию. Такая возможность оказывается исключительно полезной, если необходимо просмотреть объекты в темноте. Вы можете также определить количество (один или два) используемых источников света по умолчанию. Понятно, что сцена с одним источником обновляется гораздо быстрее, чем сцена с двумя.

Параметр Shade Selected Faces (Затенить выделенные поверхности) используется для отображения выделенных поверхностей красноватыми и полупрозрачными. Это позволяет видеть затененные поверхности наряду с объектами, расположенными за ними.

Параметр Use Selection Brackets (Использовать скобки выделения) отображает белые уголки вокруг текущего выделения. Такие маркеры помогают оценить общие размеры сгруппированного объекта. В то же время при выделении большого количества объектов, как, например, на рис. 3.20, активизация этого параметра только мешает. В данном случае лучше снять описываемый флажок.

Ограничивающие плоскости определяют своего рода барьер, за пределами которого все объекты становятся невидимыми. Так, например, если в вашей сцене на заднем фоне расположено много объектов, работать с объектом переднего плана достаточно трудно. Установив между этими объектами ограничивающую плоскость, вы можете спокойно работать с объектами переднего плана, не обновляя объекты заднего фона.

Для активизации этого средства используется параметр Viewport Clipping. Как показано на рис. 3.21, определение плоскости выполняется с помощью красной линии с двумя стрелками, расположенной с правой стороны окна проекции. Верхняя стрелка представляет заднюю ограничивающую плоскость, а нижняя — переднюю. Для настройки положения плоскостей достаточно перетащить соответствующую стрелку.

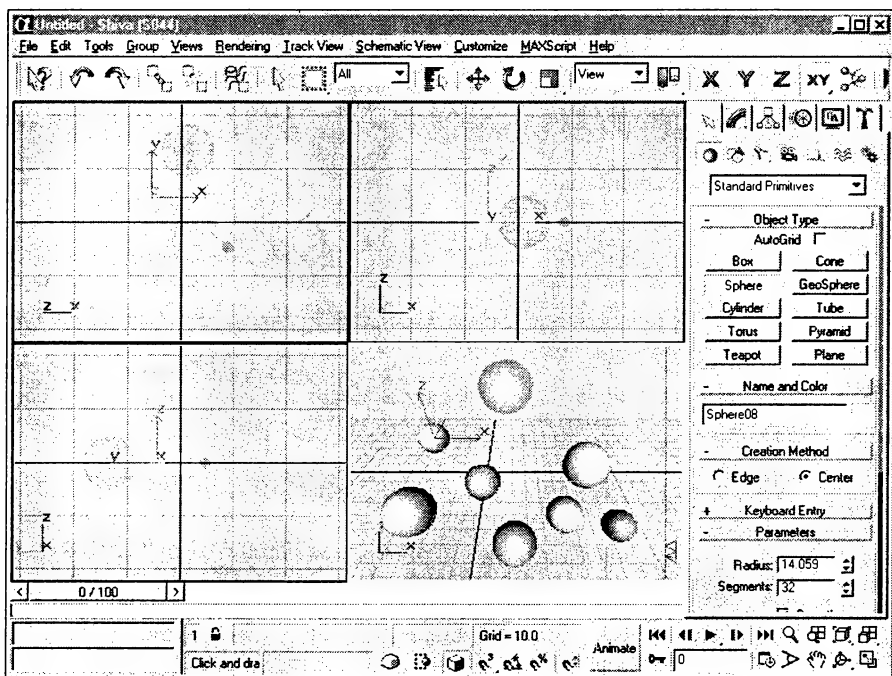


Рис. 3.21. Скрытие задней половины окна проекции с помощью ограничивающих плоскостей

Параметр Fast View Nth Faces (Быстрый вид N-х поверхностей) ускоряет обновление окна проекции за счет обновления лишь ограниченного числа поверхностей. Количество этих поверхностей определяется в расположенном справа поле. Например, установка значения 5 приведет к обновлению каждой пятой поверхности. Активизация этого параметра значительно ускоряет процесс обновления и даже без отображения всего объекта передает основной его вид. На рис. 3.22 показана сфера, визуализированная с помощью параметра Fast View. Благодаря возможности независимого конфигурирования каждого окна проекции можно отобразить в окне вида Top каждый второй многоугольник, вида Front — каждый третий, вида Left — каждый четвертый, а вида Perspective — каждый пятый.

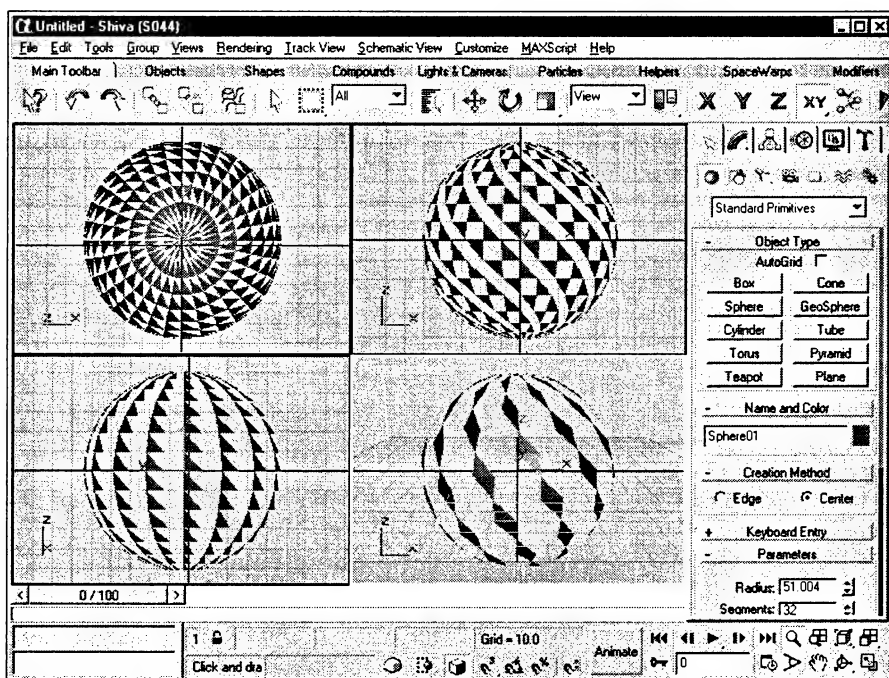


Рис. 3.22. Образцы сферы, созданные с помощью параметра Fast View диалогового окна Viewport Configuration

На
заметку

При визуализации любого из этих видов будет просматриваться вся сфера. Это означает, что параметр *Fast View* влияет только на отображение окна проекции.

С помощью вкладки *Rendering Method* также можно изменить вид *Perspective*. Для получения более крупного плана сцены установите значение поля *FOV* раздела *Perspective User View* (Пользовательский вид перспективы) равным 10 или даже меньше. Например, на рис. 3.23 показаны три вида с различными значениями поля *FOV*. В левом это значение установлено равным 80, в среднем — 50, а в правом — 10.

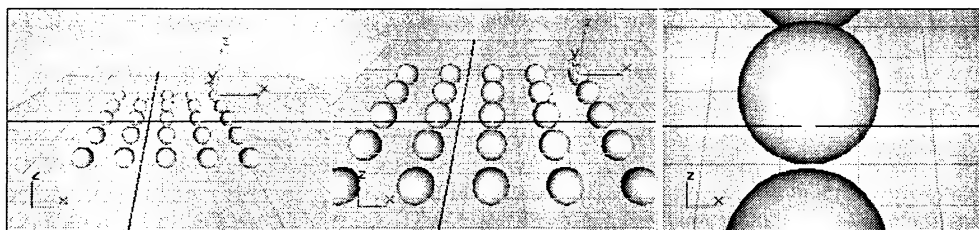


Рис. 3.23. Здесь показаны виды с различными значениями параметра FOV

Изменение расположения окон проекций

Вкладка Layout (Структура) диалогового окна Viewport Configuration содержит альтернативные способы размещения окон проекций. Как показано на рис. 3.24 все они характеризуются разными размерами и способами размещения.

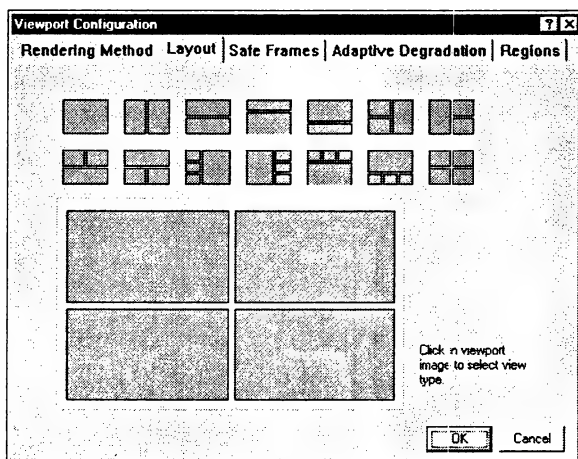


Рис. 3.24. Вкладка Layout предлагает много альтернативных способов размещения окон проекций

Если после выбора определенного способа размещения из набора в верхней части вкладки вы желаете присвоить какому-либо окну проекций другой вид, щелкните на этом окне правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите нужный вид. К вашему выбору предлагаются виды Perspective (Перспектива), User (Пользовательский), Front (Перед), Back (Зад), Top (Верх), Bottom (Низ), Left (Лево), Right (Право), Track (Трек), Schematic (Схема), Grid (Сетка), Extended (Расширенный) и Shape (Форма).

Если сцена содержит камеру или источник света, можете установить вид из них. При этом на каждую существующую камеру или источник света можно ссылаться по имени.

Совет

Для быстрого изменения вида в окне проекции воспользуйтесь клавишами. Например, нажатие клавиши <W> приводит к расширению активного окна проекции до размеров экрана. Нажав ее еще раз, вы вернете окну прежние размеры. Клавиша <T> применяется для установки вида сверху, — снизу, <F> — спереди, <K> — сзади, <L> — слева, <R> — справа, <C> — вида из камеры, <\$> — от источника света, <P> — для активизации режима перспективы, <G> — для отображения сетки, <E> — для отображения окна *Track View*.

Применение средства *Safe Frames*

Иногда, завершив создание анимации и дополнив ее чем-нибудь впечатляющим, вы можете с большим сожалением заметить, что в конечной визуализации вся левая сторона анимационной последовательности просто вырезана. С помощью средства *Safe Frames* (Кадры безопасности) вы сможете отобразить в окне проекции некоторые подсказки, определяющие позицию данных краев. Как показано на рис. 3.25, можно определить несколько подобных параметров.

- **Live Area** (Вся область). Визуализирует полный экран.
- **Action Safe** (Область действия). Область, видимая в окончательной визуализации.
- **Title Area** (Область заголовка). Область, в которой заголовок отображается без искажений.
- **User Safe** (Пользовательская область). Область вывода, определенная пользователем.
- **12-Field Grid** (Сетка из 12 полей). Отображает в окне проекции сетку.

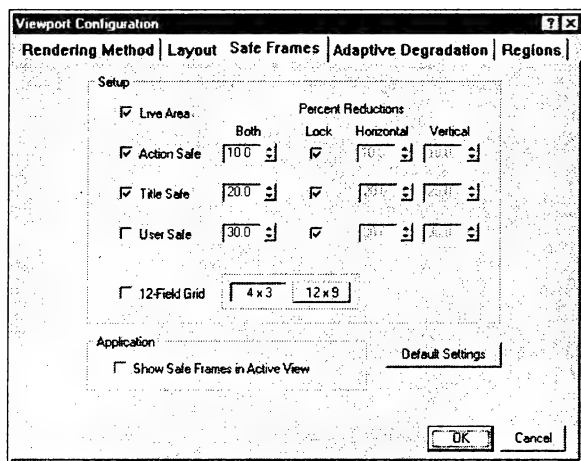


Рис. 3.25. Во вкладке *Safe Frames* можно определить области визуализации

Используя значения полей *Horizontal* (Горизонтальное), *Vertical* (Вертикальное) и *Both* (Оба), можно установить для областей любого типа процентное уменьшение. Параметр *12-Field Grid* предлагает на выбор соотношения 4×3 и 12×9.

Знакомство со средством *Adaptive Degradation*

В процессе просмотра сложной анимационной последовательности в окне проекции медленные обновления могут значительно увеличить время воспроизведения анимации. Это может значительно усложнить вашу работу и потребовать решения некоторых дополнительных задач, связанных с полной визуализацией. В программном продукте 3D Studio MAX эта проблема решается с помощью средства *Adaptive Degradation* (Адаптивная деградация). Используя его, вы сможете заставить окно проекции отображать заранее определенное число кадров в секунду. Если длительные обновления не позволяют поддерживать эту скорость, уровень визуализации автоматически снижается (деградирует) до тех пор, пока не будет достигнута нужная скорость. Средство *Adaptive Degradation* оказывается исключительно полезным при тестировании анимации, поскольку оно не связано с деталями и текстурами анимируемой модели.

Вкладка Adaptive Degradation диалогового окна Viewport Configuration показана на рис. 3.26.

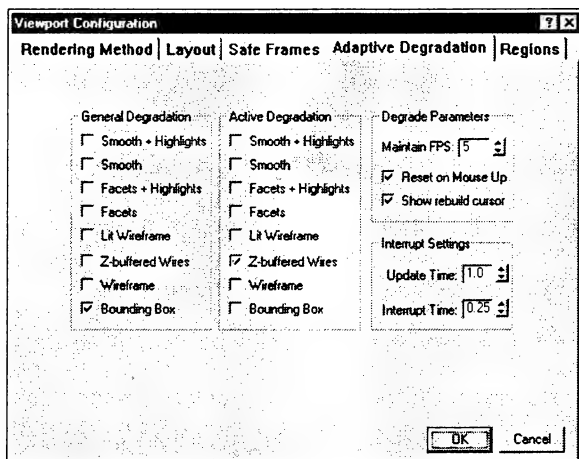


Рис. 3.26. Параметры вкладки Adaptive Degradation позволяют поддерживать заранее определенную скорость кадров за счет снижения уровня визуализации

Определение областей

В последней вкладке, Regions (Области), диалогового окна Viewport Configuration можно определить области и выполнить визуализацию сцены в небольшой зоне. При обработке сложной анимации такой подход значительно уменьшит время вывода и снизит загрузку компьютера. Иногда также возникает необходимость в тестовой визуализации небольшой области окна проекции, которая позволила бы проверить правильность присвоения материала, замены карты текстуры или освещения. Как показано на рис. 3.27, вкладка Regions содержит три раздела: Blowup Region (Область разрушения), Sub Region (Субобласть) и Virtual Viewport (Виртуальное окно проекции).

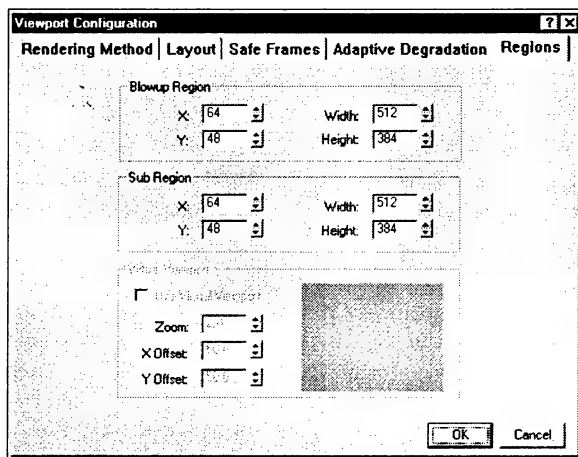


Рис. 3.27. Вкладка Regions позволяет работать с небольшими областями сложной сцены

Выбор системы единиц

3D Studio MAX поддерживает несколько различных систем измерения, включая американскую и метрическую системы единиц. Кроме того, пользователь может определить собственную систему. Работа с системой единиц позволяет достичь большей точности сцены.

Для определения системы единиц используется команда **Customize**⇒**Units Setup** (Настройка⇒Установка единиц). После ее вызова на экране появляется диалоговое окно **Units Setup** (рис. 3.28). Метрическая система включает параметры **Millimeters** (Миллиметры), **Centimeters** (Сантиметры), **Meters** (Метры), **Kilometers** (Километры). В качестве единиц измерения в американской системе стандартов можно выбрать **Feet** (Футы) или **Inches** (Дюймы). Используя расположенный справа список, можно определить в качестве единиц дробную или десятичную часть дюйма.

Чтобы определить пользовательскую систему единиц, заполните поля, расположенные под переключателем **Custom** (Пользовательская). В них определяется название единицы и ее эквивалент по отношению к одной из используемых единиц.

Выбор параметров сетки и привязки

В конце меню **Customize** есть команда **Grid and Snap Settings** (Параметры сетки и привязки). Ее выбор приводит к появлению одноименного диалогового окна, в котором вы можете выбрать точки привязки и общие параметры сетки. Как показано на рис. 3.29, это окно состоит из следующих вкладок: **Snaps** (Привязки), **Options** (Параметры привязки), **Home Grid** (Основная сетка) и **User Grids** (Пользовательские сетки).

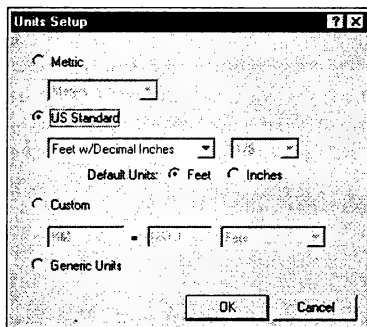


Рис. 3.28. В диалоговом окне **Units Setup** можно выбрать систему единиц

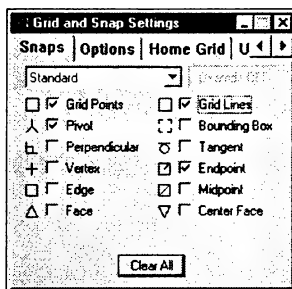


Рис. 3.29. Диалоговое окно **Grid and Snap Settings** состоит из четырех вкладок

Вкладка **Snaps** содержит параметры, касающиеся привязки объектов. В качестве точек привязки можно установить следующие параметры: **Grid Points** (Точки сетки), **Grid Lines** (Линии сетки), **Pivot** (Точки опоры), **Bounding Box** (Окно выделения), **Perpendicular** (Перпендикуляр), **Tangent** (Касательная), **Vertex** (Вершина), **Endpoint** (Конечная точка), **Edge** (Край), **Midpoint** (Середина), **Face** (Поверхность) и **Center Face** (Центральная поверхность). В раскрывающемся списке этой вкладки можно выбрать элементы **Standard** (Стандартные точки привязки) и **NURBS** (Точки привязки NURBS).

Вкладка **Options** позволяет определить маркеры, с помощью которых различаются определенные точки привязки; также можно установить требуемый размер и цвет маркеров. Кроме того, в этой же вкладке устанавливается длина привязки (**Snap Strength**).

Она определяет, как близко к точке привязки должен размещаться объект, чтобы стать “привязанным”. Здесь же располагаются параметры Snap to frozen objects (Привязка к закрепленным объектам) и Use Axis Constraints (Использование ограничений осей).

Во вкладках Grid и User Grids определяются такие значения, как размер сетки (Grid Spacing) и выравнивание автосетки. После определения эти параметры могут быть легко включены и отключены с помощью одной из четырех кнопок, расположенных справа от строки подсказки в нижней части окна 3D Studio MAX.

Упражнение: настройка кнопок панели *Command*

Средство Configure Button Sets, кнопка которого располагается справа от кнопок More и Sets, позволяет сконфигурировать набор кнопок вкладок Modify и Utilities.

Щелчок на кнопке Configure Button Sets открывает одноименное диалоговое окно, показанное на рис. 3.30. В появившемся окне приводится список всех доступных модификаторов или утилит. В правой части окна располагается текущий набор кнопок. Используя поле Total Buttons (Общие кнопки), можно изменить количество кнопок в наборе. С помощью этого диалогового окна можно создавать новые наборы кнопок, а также сохранять, удалять или редактировать уже существующие.

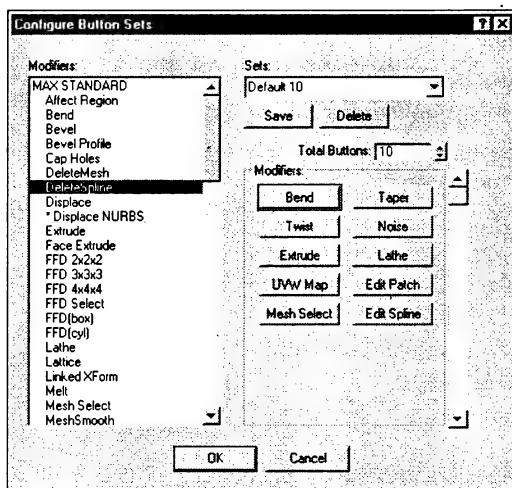


Рис. 3.30. В диалоговом окне Configure Button Sets можно создавать пользовательский набор кнопок вкладки Modify и Utility

Совет

Набор кнопок каждой вкладки может включать от 1 до 32 кнопок.



Настройка нового набора кнопок осуществляется следующим образом.

1. Щелкните на кнопке Configure Button Sets вкладки Modify или Utilities, чтобы открыть одноименное диалоговое окно.
2. Из списка Sets (Наборы) выберите набор кнопок, который желаете настроить. Чтобы создать новый набор, просто введите в этом поле новое название.

3. В поле Total Buttons введите общее число кнопок в текущем наборе.
4. Чтобы очистить место для кнопки, перетащите ненужную кнопку обратно в список команд.
5. Для добавления кнопки в набор выделите модификатор или утилиту в списке левой части окна и перетащите его на свободную кнопку справа.
6. Завершив процесс настройки, щелкните на кнопке Save (Сохранить).

Резюме

Существует множество способов настроить интерфейс 3D Studio MAX Release 3. Большая часть из них представлена командами меню Customize. В этой главе вы узнали, как с помощью команд этого меню настраивать многие аспекты интерфейса. Подобное конфигурирование делает интерфейс 3D Studio MAX более удобным для вас, а вашу работу — более эффективной.

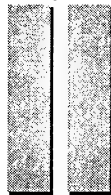
В частности, особое внимание в этой главе уделялось следующим моментам:

- использованию меню Customize;
- настройке панелей инструментов, панели вкладок и кнопок панели Command;
- настройке маршрутов и окон проекций;
- установке параметров;
- выбору системы единиц, параметров сетки и привязки.

На этом первая, вводная, часть книги завершается. Следующая глава начинается новую часть, посвященную работе с объектами. Вы узнаете, как использовать команды внешних ссылок для организации совместной работы команды разработчиков.

Работа с объектами

ЧАСТЬ



В этой части...

Глава 4

Ссылка на внешние объекты

Глава 5

Импортирование
и экспортирование

Глава 6

Клонирование объектов
и использование массивов

Глава 7

Выделение
и группирование объектов

Глава 8

Трансформация объектов

Глава 9

Изменение объектов

В этой главе...

- ♥ Использование внешних сцен 126
- ♥ Использование внешних объектов 130
- ♥ Настройка маршрутов внешних ссылок 134

Ссылка на внешние объекты

В этом мире художники, которые занимаются трехмерной графикой, не изолированы друг от друга и благодаря стараниям компании Kinetix могут теперь работать вместе. Третья версия программы 3D Studio MAX содержит новое средство XRefs, которое упрощает совместную работу команды разработчиков над одним сложным проектом. В рабочей группе, использующей это средство, разработчикам больше не приходится ждать, пока их коллеги завершат свою часть проекта. XRef — это *External Reference* (внешняя ссылка). В данном случае в качестве внешних ссылок выступают объекты и сцены, содержащиеся в отдельных .MAX-файлах и доступные для ссылки в процессе работы. Используемый подход позволяет нескольким членам группы одновременно работать над разными частями проекта, никоим образом не влияя на работу друг друга.

В этой главе вы познакомитесь с двумя видами внешних ссылок: XRef Scenes (Сцены внешних ссылок) и XRef Objects (Объекты внешних ссылок), а также узнаете о принципах работы с ними.

Использование внешних сцен

Внешняя сцена может отображаться в текущей сессии 3D Studio MAX, но недоступна для редактирования и изменения. Такая сцена размещается и трансформируется при установлении связи с родительским объектом, а также автоматически обновляется при внесении изменений в исходный файл.

Средства XRef Scenes и XRef Objects впервые появились в 3D Studio MAX Release 3.

**Новое
свойство**

Чтобы лучше понять, насколько важно использовать средство XRef Scenes при работе над совме-

стным проектом, представьте себе, что один из участников команды разработчиков, художник-аниматор, в настоящий момент работает над созданием и анимацией модели живого существа. Он применяет средство XRef Scenes для доступа к разрабатываемой среде, что помогает более точно определить движения существа. Остальные члены команды очень довольны такой ситуацией, поскольку в процессе работы аниматору не нужно изменять их источники освещения, рельефные модели, карты и т.п. Это же вполне устраивает и самого художника, поскольку ему не нужно ждать, пока остальные члены команды завершат построение своих объектов. В итоге все участники проекта довольны.

Внешние сцены загружаются в файл с помощью диалогового окна XRef Scenes (рис. 4.1). Для доступа к этому окну применяется команда File⇒XRef Scenes (Файл⇒Сцены внешних ссылок).

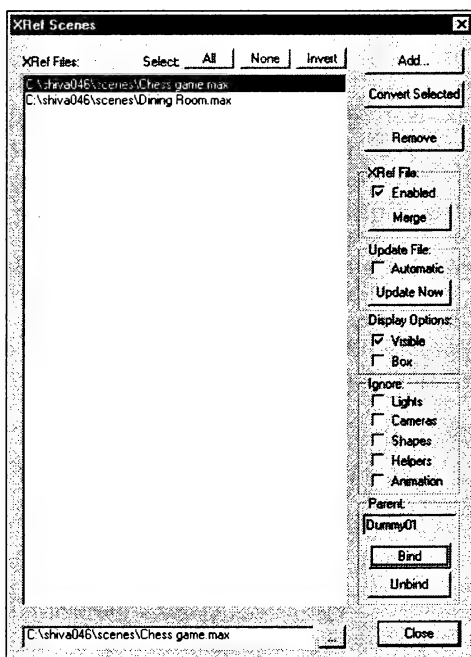


Рис. 4.1. Диалоговое окно XRef Scenes позволяет определить, какие внешние сцены загружены в текущий файл

Параметры внешних сцен

Диалоговое окно XRef Scenes содержит несколько параметров, управляющих внешним видом объектов сцены, способом обновления сцены и связями ее объектов. Открывать это окно и изменять его параметры можно в любое время.

В левой части окна XRef Scenes приведен список всех внешних сцен, содержащихся в текущей .MAX-сцене. В правой части располагаются элементы управления, которые могут изменяться в зависимости от выделенной в списке внешней сцены. Чтобы просмотреть или изменить какие-либо параметры, вначале необходимо выделить сцену в списке. Для удаления внешней сцены выделите ее название в списке и щелкните на кнопке Remove (Удалить).

Выделение названия внешней сцены красным цветом в списке указывает на то, что данная сцена не загружена. Если это результат определения неправильного маршрута или названия, вы можете исправить их в поле *Path* (Путь) в нижней части диалогового окна.

Щелчок на кнопке **Convert Selected** (Преобразовать выделение) приводит к преобразованию выделенных объектов текущей сцены во внешние объекты посредством сохранения их в отдельном файле. Если в сцене не выделен ни один объект, этот параметр недоступен.

Все сцены внешних ссылок можно легко включать и отключать с помощью параметра **Enabled** (Активизировать) раздела **XRef File** (Файл внешней ссылки). Отключенные сцены отображаются в списке серым цветом. Щелчок на кнопке **Merge** (Объединить) позволяет вставить выделенную внешнюю сцену в текущую сцену файла. Команда, выполняемая при щелчке на этой кнопке, удаляет сцену из списка и действует аналогично команде **File⇒Merge** (Файл⇒Объединить).

Обновление внешней сцены

Параметр **Automatic** (Автоматически) раздела **Update File** (Обновление файла) — это ключ к автоматическому обновлению сцены внешней ссылки. Для определения такого автоматического обновления достаточно выделить сцену в списке и установить флажок **Automatic**. После этого сцена будет самостоятельно обновляться всякий раз при изменении исходного файла. Следует заметить, что слишком частое обновление внешней сцены может замедлить работу системы, однако имеет одно неоспоримое преимущество — вы всегда будете работать с самой “свежей” версией сцены.

В этом же разделе есть кнопка **Update Now** (Обновить сейчас), щелчок на которой приводит к немедленному обновлению внешней сцены.

Вид внешней сцены

Остальные параметры диалогового окна **XRef Scene** позволяют настроить отображение сцены в окнах проекции. Вы можете сделать внешнюю сцену невидимой или отобразить в виде окна. В первом случае сцена удалится только из окон проекции, а в окончательном выводе останется. Чтобы удалить ее и из окна конечной визуализации, снимите флажок **Enabled**.

В разделе **Ignore** (Игнорировать) перечислены параметры таких объектов, как источники света (**Lights**), камеры (**Cameras**), формы (**Shapes**), помощники (**Helpers**) и анимации (**Animation**). Если вы установите какой-либо флажок, он будет проигнорирован и не окажет никакого влияния на общую сцену. При этом если игнорируется анимация внешней сцены, то она отображается в состоянии кадра 0.

Позиционирование внешней сцены

Позиционирование внешней сцены осуществляется путем ее привязки к объекту текущей сцены (например, к какому-либо дополнительному объекту). Поскольку диалоговое окно **XRef Scenes** является немодальным, вы сможете выбрать объект привязки, не закрывая окно. Сразу после выделения объекта внешняя сцена трансформируется в опорную точку связанного объекта, а его имя отображается в диалоговом окне **XRef Scene**.

Управлять местоположением внешней сцены можно и с помощью трансформации родительского объекта. Чтобы удалить связь с объектом текущей сцены, щелкните на кнопке **Unbind** (Разъединить) диалогового окна **XRef Scenes**. Разъединенные сцены размещаются в центре глобальной системы координат текущей сцены.

Работа с внешними сценами

Нельзя изменять внешние сцены в текущей сцене. Именно поэтому объекты внешних сцен не отображаются в списках диалоговых окон **Select By Name** (Выделение объектов), **Track View** (Просмотр треков) и **Schematic View** (Схематический вид). Кроме того, вы не сможете получить доступ к стеку модификаторов объектов внешних сцен. Однако несколько вариантов применения этих объектов все же существует. Вы в состоянии, например, настроить окно проекции на отображение вида из точки расположения любой камеры или источника света внешней сцены. Объекты внешней сцены включаются также в список диалогового окна **Summary Info**.

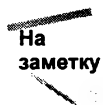
Совет



Существует еще один способ использования внешних сцен. Создайте сцену с источниками света и/или камерами, размещенными на определенном интервале друг от друга вокруг сцены. После этого, используя диалоговое окно **XRef Scenes**, можно включать и выключать эти источники либо выбирать различные виды, не создавая новых камер.

Внешние сцены могут вкладываться одна в другую. Это позволяет, например, расположить внешнюю сцену с изображением красочных гор, а на ее фоне разместить внешнюю сцену с изображением замка.

На заметку



Если при загрузке .MAX-файла программа не может найти входящую в его состав внешнюю сцену, на экране появляется окно предупреждения. С помощью этого окна вы можете указать новое местоположение внешней сцены. Щелчок на кнопке **OK** или **Cancel** приведет к загрузке файла без внешней сцены.

Упражнение: добавление внешней сцены

Чтобы продемонстрировать преимущества использования средства **XRef Scenes** при работе над общим проектом, я создал модель некоего лабиринта. Теперь, загрузив этот лабиринт в качестве внешней сцены, можно анимировать движение объектов по нему.

Настройка внешней сцены осуществляется следующим образом.

1. Создайте и сохраните модель лабиринта под именем **maze.max**. Проверьте отсутствие флажка **Backface Cull** диалогового окна **Object Properties**, что позволит увидеть задние стороны стен.
2. Выберите команду **File⇒New** для создания нового .MAX-файла. Затем выберите команду **File⇒XRef Scenes**, что приведет к появлению диалогового окна **XRef Scenes**. Щелкните на кнопке **Add**, найдите файл **maze.max** и щелкните на кнопке **Open** для добавления его в список диалогового окна **XRef Scenes**.

Совет



Щелкая на кнопке **Add**, можно добавить сразу несколько внешних сцен. Добавить какую-либо сцену в диалоговое окно **XRef Scenes** можно также, перетаскив .MAX-файл из окна **Windows Explorer** или **Asset Manager**.

3. Вернитесь к созданной только что сцене, активизируйте вкладку **Create**, выберите субкатегорию **Helpers** и щелкните на кнопке **Dummy Object**. После этого постройте простой объект.
4. В диалоговом окне **XRef Scenes** щелкните на кнопке **Bind** и выделите созданный объект. Такая привязка позволит при необходимости настроить положение внешней сцены. Установите флажок **Automatic** и щелкните на кнопке **Close** для закрытия диалогового окна.
5. Теперь можно анимировать объекты, передвигая их по виртуальному лабиринту.

На рис. 4.2 показана сцена файла `maze.max`, добавленная как внешняя в текущий .MAX-файл.

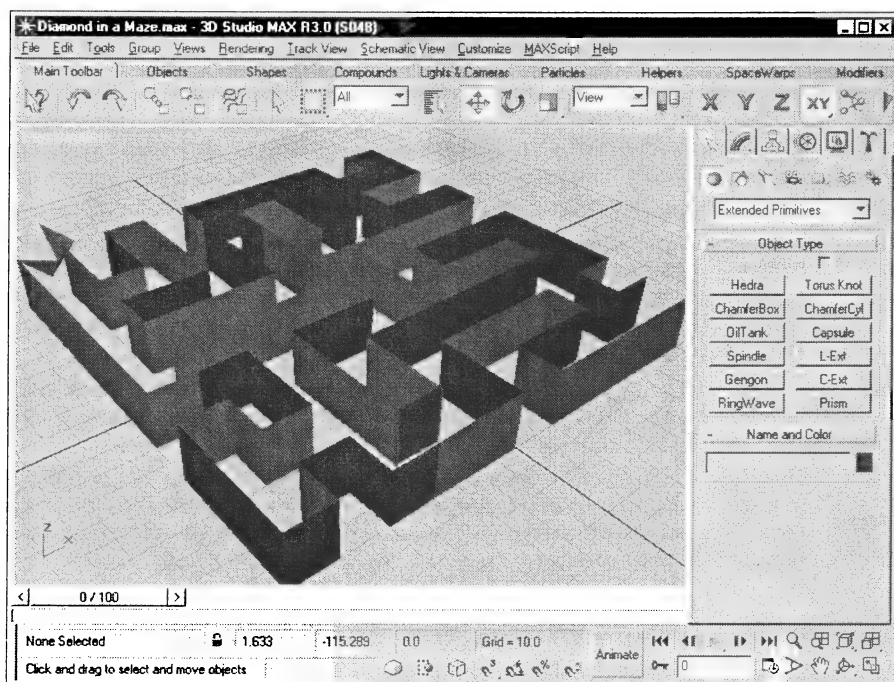


Рис. 4.2. Внешняя сцена файла `maze.max` загружена в текущий .MAX-файл

Использование внешних объектов

Внешние объекты несколько отличаются от внешних сцен. В текущей сцене их можно не только отображать, но также трансформировать и анимировать. Однако изменять исходную структуру и стек модификатора внешнего объекта нельзя.

Одна из наиболее замечательных областей применения этой возможности связана с созданием библиотек объектов, которые можно при необходимости добавлять в разрабатываемые сцены. Предположим, у вас есть библиотека мебели. Благодаря этому можно легко загрузить и передвигать различные элементы мебели до тех пор, пока вы не достигнете желаемого результата.

Объекты внешних ссылок можно также использовать для загрузки копий низкого разрешения сложных объектов, чтобы снизить нагрузку на систему в течение сессии 3D Studio MAX. Такое снижение, в свою очередь, положительно отразится на скорости обновления окон проекций.

Многие параметры диалогового окна XRef Objects (Объекты внешних ссылок), показанного на рис. 4.3, аналогичны параметрам окна XRef Scenes.

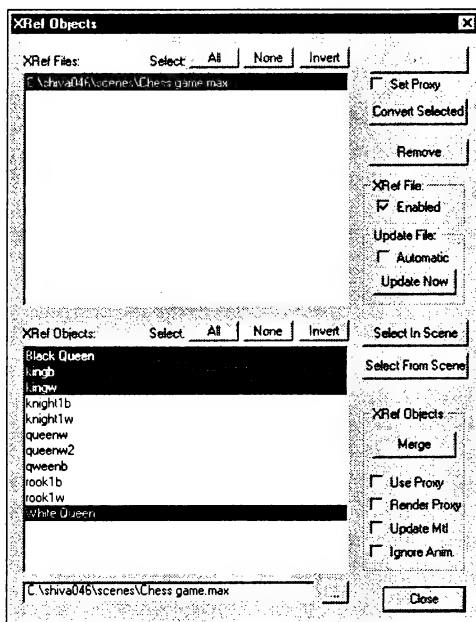


Рис. 4.3. Диалоговое окно XRef Objects позволяет определить, в каких файлах следует искать внешние объекты

Параметры внешних объектов

Левая часть диалогового окна XRef Objects разделена на две половины. В верхней половине указываются файлы внешних ссылок, а в нижней — объекты, расположенные в выделенных файлах. Чтобы отобразить список объектов какого-либо файла, необходимо сначала выделить название этого файла в верхней части диалогового окна.

Функция кнопки **Convert Selected** аналогична функции одноименной кнопки диалогового окна XRef Scenes. Щелчок на ней приводит к сохранению выделенных объектов текущей сцены в отдельном файле (для этого можно также использовать команду **File⇒Save Selected**). Остальные элементы управления этого окна в большинстве своем подобны аналогичным элементам окна XRef Scenes.

В диалоговом окне XRef Objects можно установить автоматическое обновление внешних объектов либо воспользоваться кнопкой **Update Now** для одноразового обновления. Сняв флажок **Enable**, вы тем самым уберете внешние объекты из текущей сцены.

Используя кнопки **Select in Scene** (Выделить в сцене) и **Select From Scene** (Выделить из сцены), можно увидеть, какие объекты сцены связаны с определенными элементами списка диалогового окна XRef Objects.

Использование упрощенных объектов

Щелчок на кнопке **Add a Proxy** (Добавить упрощенный объект) приводит к добавлению в текущую сцену упрощенной копии объекта низкого разрешения. Поскольку в этом случае записывать сложный объект в память нет необходимости, активизация данного параметра способствует освобождению памяти. Кроме того, с помощью этого диалогового окна можно также визуализировать упрощенный объект, обновлять его материалы или пропустить анимацию.

При выделении хотя бы одного элемента в списке нижней половины диалогового окна XRef Objects кнопка Add меняет свое название на Set и позволяет выбрать файл и объект, используемый в качестве упрощенной копии. В этом случае упрощенный объект отображается вместо реального.

Совет



Основное преимущество использования упрощенных объектов вместо сложных реальных — ускорение обновления окон проекций. Поэтому, создавая сложный объект, не забывайте построить его версию низкого разрешения, которая впоследствии будет использоваться как упрощенная копия.

Управление видом внешних объектов

Существует несколько параметров, позволяющих управлять отображением внешнего объекта. Как вы уже знаете, с помощью параметра Use Proxy можно заменить реальный сложный объект его упрощенной копией. Установка флажка Render Proxy (Визуализировать упрощенную копию) приводит к визуализации упрощенного объекта вместо реального сложного. Если этот флажок снят, сложный внешний объект будет визуализирован независимо от того, он сам или его упрощенная копия отображается в окне проекции.

Параметр Update Materials (Обновить материалы) позволяет обновлять материалы объекта при обновлении источника.

Установка флажка Ignore Animation отключает анимацию стека модификаторов, связанных с данным объектом.

Работа с внешними объектами

Внешние объекты отображаются и ведут себя точно так же, как и все остальные объекты сцены. Единственное существующее между ними отличие можно заметить лишь при попытке открыть стек модификаторов. В стеке внешних объектов отображается только один элемент — XRef Object.

При выборе в стеке модификаторов внешнего объекта на экране появляется разворачивающаяся панель, показанная на рис. 4.4. Она содержит большое количество параметров, уже знакомых вам из рассмотренного выше диалогового окна XRef Object. В разделах XRef (Внешняя ссылка) и XRef: Viewport Proxy (Внешняя ссылка: упрощенный объект в окне проекции) этой панели располагаются одинаковые поля — File Name (Имя файла), Object Name (Имя объекта).

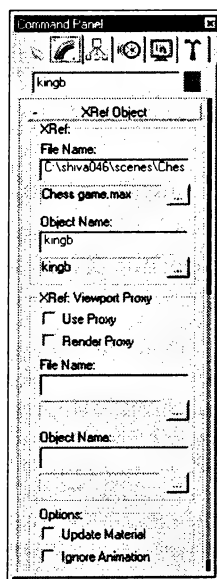


Рис. 4.4. Разворачивающаяся панель XRef вкладки Modify позволяет определить объекты файлов, добавляемые в сцену как внешние ссылки

Упражнение: использование упрощенного внешнего объекта

Для добавления в сцену упрощенного внешнего объекта выполните ряд действий.

1. Создайте новый файл с моделями Old Tree (Старое дерево) и Park Bench (Парковая скамейка), разработанными компанией Zygote Media. Сохраните этот файл. Активируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Cylinder (Цилиндр). Затем постройте цилиндр с диаметром, равным диаметру дерева. Не снимая выделения с цилиндра, выберите команду File⇒Save Selected и присвойте файлу имя Tree Lo-Res.

2. Откройте новую сцену и импортируйте в нее модель Post Box (Почтовый ящик), также созданную компанией Zygote Media. Выберите команду File⇒XRef Objects для открытия диалогового окна XRef Objects. Щелкните на его кнопке Add и найдите первый файл сцены с деревом и скамейкой. Выделите нужный файл и щелкните на кнопке Open для его добавления. На экране появится показанное на рис. 4.5 диалоговое окно XRef Merge со списком всех объектов только что добавленного файла. Выделите объекты, которые необходимо добавить в текущую сцену, и щелкните на кнопке OK. (Удерживая нажатой клавишу <Ctrl>, можно выделить сразу несколько объектов.) Для размещения отдельных объектов воспользуйтесь параметрами фильтрации и сортировки.

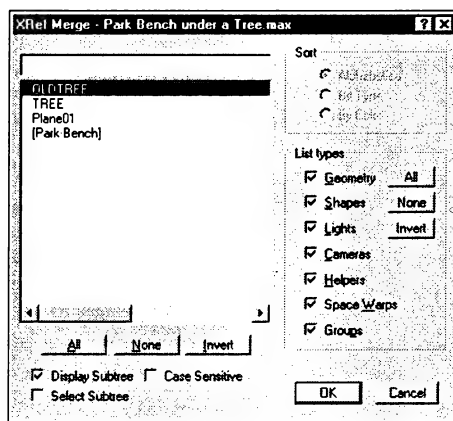


Рис. 4.5. Диалоговое окно XRef Merge позволяет выбрать отдельные объекты сцены

На
заметку

Если выделенный объект имеет такое же имя, как и один из объектов текущей сцены, на экране появится диалоговое окно *Duplicate Name* (Дублирование имен). С его помощью можно переименовать объект, объединить объекты, проигнорировав дублирование, пропустить новый объект либо удалить старый.

3. В списке нижней части диалогового окна XRef Objects выделите объект Tree, установите флажок Set Proxy и щелкните на кнопке Set. В появившемся диалоговом окне Open File выделите файл Tree Lo-Res, затем цилиндрический объект и щелкните на кнопке OK.
4. Воспользуйтесь параметром Use Proxy для просмотра реального объекта или его упрощенной версии.

Добавленные внешние объекты появятся в текущей сцене. На рис. 4.6, например, показан почтовый ящик и реальный объект дерева. Используя диалоговое окно XRef Objects, вы сможете в любой момент переключиться на отображение упрощенного объекта.

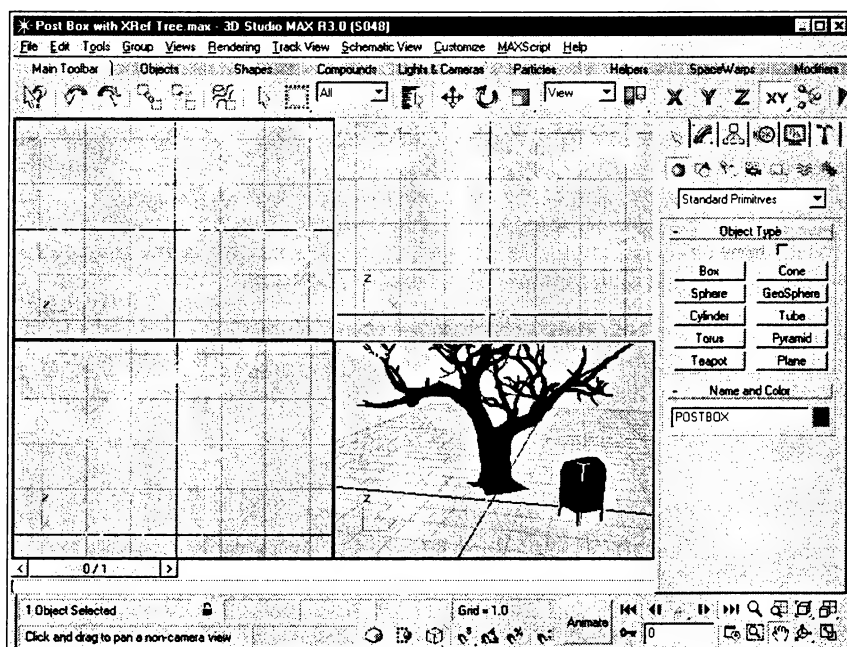


Рис. 4.6. Объект дерева является внешним. В качестве его упрощенной версии выступает простой цилиндр

Настройка маршрутов внешних ссылок

В диалоговом окне Configure Paths есть вкладка XRef (рис. 4.7), используемая для настройки маршрутов внешних сцен и объектов. Как уже отмечалось ранее, для открытия этого диалогового окна применяется команда **Customize⇒Configure Paths**.

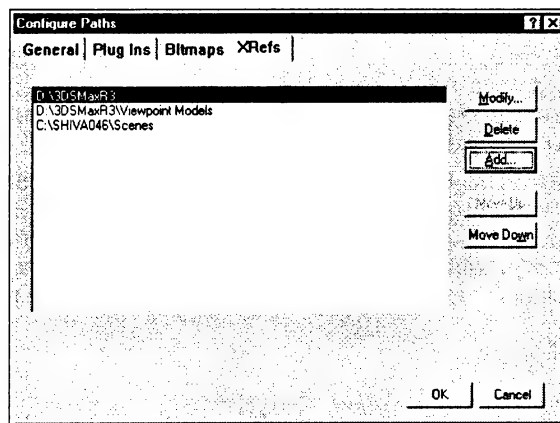


Рис. 4.7. Вкладка XRef диалогового окна Configure Paths используется для определения маршрутов, к которым обращается программа при отсутствии нужных файлов внешних ссылок

3D Studio MAX отслеживает маршрут каждой внешней ссылки, используемой в данной сцене. Однако, если программа не может найти нужную ссылку, она обращается по адресу, указанному маршрутом вкладки XRef. Если проект содержит большое количество внешних ссылок, настоятельно рекомендуется заполнить список этой вкладки потенциально возможными маршрутами. При этом маршруты будут проверяться в порядке, указанном во вкладке, поэтому наиболее вероятные маршруты вводите первыми.

Для добавления нового маршрута щелкните на кнопке Add. Вы также можете изменить или удалить указанные во вкладке маршруты с помощью кнопок Modify и Delete.

Резюме

Эта глава посвящена вопросам применения новых средств внешних ссылок. Из нее вы узнали:

- как использовать внешние сцены и объекты для совместной работы над проектом группы разработчиков;
- как настраивать маршруты внешних ссылок, используемых программой для поиска недостающих сцен и объектов внешних ссылок.

В следующей главе вы познакомитесь с операциями импортирования и экспортирования, позволяющими обмениваться сценами разных форматов между 3D Studio MAX и другими программами.

В этой главе...

- ♥ Самый быстрый способ моделирования объектов 136
- ♥ Типы моделирования 137
- ♥ Форматы моделирования 138
- ♥ Импортрование геометрических объектов 138
- ♥ Импортрование дополнительных форматов 143
- ♥ Экспортирование геометрических объектов 154
- ♥ Дополнительные средства экспортирования VRML 158
- ♥ Дополнения-трансляторы 159

Импортрование и экспортирование

Моделирование — очень сложный процесс, поэтому опытные разработчики зачастую применяют обширный арсенал средств. Настоящий мастер-краснодеревщик использует не только пилу и молоток. Точно так же профессиональные разработчики в процессе моделирования могут применять самые разные программы. А когда над проектами начинает работать большая группа разработчиков, возникает необходимость одновременного использования нескольких различных форматов.

Эта глава посвящена переносу объектов и сцен как из файлов 3D Studio MAX, так и в файлы. Процедуры импортирования и экспортирования имеют свои особенности, поэтому приведенные в главе советы окажут вам неоценимую помощь.

Самый быстрый способ моделирования объектов

Представьте себе, что вы устроились на новую работу, связанную с доставкой клиентам пищи. Однако существует одна проблема — у вас нет машины. Бегать с горячей пищей в руках по городу, в то время как необходимо обеспечить ее доставку в течение тридцати минут, неприемлемо. У вас есть выбор — собрать машину самому либо купить уже готовую. Даже если вы гений-механик, создание автомобиля займет очень много времени. Самый легкий (и, возможно, дешевый) способ — покупка машины.

Пожалуй, приведенный пример несколько абсурден, но суть моделирования он вполне объясняет. Моделирование деталей автомобиля отнимает уйму времени, что вас не устраивает. Ситуацию еще более усугубляют жесткие сроки завершения работы (одна из наибольших проблем художников и аниматоров, которые занимаются трехмерной графикой). К счастью, вы можете воспользоваться помощью, которую предлагают такие компании, как Viewpoint Datalabs, Zygotе Media и др.

Эти фирмы предоставляют огромные каталоги ранее созданных моделей на самые разнообразные темы. Подобные модели можно использовать в любой области применения трехмерной анимации — от коммерческих проектов и фильмов до разработки структурных и архитектурных планов. Более детальную информацию об этих возможностях вы сможете получить на Web-узлах этих компаний:

- Viewpoint Datalabs: www.viewpoint.com;
- Zygote Media: www.zygote.com.



Эта книга просто изобилует моделями, которые были разработаны компаниями Viewpoint Datalabs, Zygote Media и т.д. Их компьютерные копии вы сможете найти и на прилагаемом компакт-диске.

Типы моделирования

Если вы задались целью нарисовать кошку в 3D Studio MAX, то для моделирования ее шерсти можете воспользоваться огромным количеством средств. Доступно ничуть не меньше способов моделирования самой кошки. Вы можете построить модель кошки из таких примитивных объектов, как блоки, кубы и сферы, либо применить один монолитный каркас. С появлением определенного опыта вы заметите, что некоторые объекты лучше моделировать одним способом, а некоторые — другим.

Программный продукт 3D Studio MAX предлагает несколько различных типов моделирования, которые можно применять в самых разных ситуациях.

- **Primitives** (Примитивы). Простейшие параметрические формы, например, кубы, сферы и пирамиды.
- **Polygon Meshes** (Многоугольные каркасы). Сложные модели, созданные из множества многоугольных поверхностей, которые сглажены вместе в процессе визуализации.
- **Pathes** (Лоскутки). Строятся на кривых сплайнов и могут изменяться с помощью контрольных точек.
- **Loft Objects** (Объекты на основе перекрестных сечений). Названы по аналогии со способом судостроения, заключающимся в “натягивании” поверхности на несколько перекрестных сечений.
- **NURBS**. Аббревиатура от *Non-Uniform Rational B-Spline* (Неоднородные рациональные В-сплайны). Эти сплайны подобны предыдущим объектам на основе сечений, поскольку содержат контрольные точки, управляющие наложением поверхностей на кривые.
- **Booleans** (Булевы объекты). Создаются посредством добавления, вычитания и пересечения перекрывающихся поверхностей.

Помимо базовых, существует также несколько усложненных типов, которые отлично подходят для создания таких специальных объектов, как, например, рельеф или морфлируемые модели.



Более подробно эти типы моделирования рассматриваются в части III, “Моделирование”.

Форматы моделирования

Огромное количество различных типов моделирования обусловило наличие множества поддерживающих их форматов. Программа 3D Studio MAX сохраняет все свои сцены и объекты в уникальном формате, файлы которого имеют расширение .MAX. Этот формат отличается от формата программы 3D Studio for DOS, файлы которой имеют расширение .3DS.

На
заметку

Между .MAX-форматами предыдущих версий существуют определенные различия. Именно поэтому файлы, сохраненные в ранних версиях программы, необходимо преобразовывать в формат версии 3, что выполняется автоматически.

Некоторые другие форматы, например .IGES, поддерживают NURBS-модели. Формат же программы Adobe Illustrator (.AI), например, обеспечивает поддержку только двухмерных форм.

“Неродной” для 3D Studio MAX формат .DXF наиболее часто используется для переноса многоугольных каркасов. Для NURBS-моделей, разумеется, лучше применять формат .IGES. Форматы .AI и .SHR являются векторными и в основном применяются для загрузки и экспортирования двухмерных рисунков, например логотипов и анимационных маршрутов.

Все это лишь малая часть поддерживаемых форматов. Чтобы импортировать изображение из формата, не поддерживаемого 3D Studio MAX, необходимо вначале преобразовать его в поддерживаемый формат, а затем импортировать в сцену 3D Studio MAX уже преобразованный файл. Подобный подход можно применять и для экспортирования. Далее в этой главе описывается применение данной методики для обработки файлов приложений Rhino, Poser и Bryce.

Для преобразования не поддерживаемых 3D Studio MAX форматов можно воспользоваться и альтернативным решением: применить одно из множества доступных дополнений преобразования. Далее вы узнаете, как работать с одним из таких дополнений — PolyTrans.

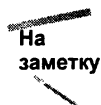
Импортирование геометрических объектов

В начале книги упоминалось несколько импортированных моделей и их параметров, принятых по умолчанию. В данном разделе этим параметрам импортирования уделяется более пристальное внимание.

Диалоговое окно Import (Импорт) выглядит так же, как и многие другие диалоговые окна Windows. Реальную же силу представляют различные диалоговые окна Import Settings (Параметры импортирования), открываемые при импортировании каждого формата. Например, вы собираетесь импортировать старый .3DS-файл в текущую сцену. После выбора импортируемого файла на экране появляется небольшое диалоговое окно 3DS Import (3DS-Импорт), в котором предлагается добавить импортируемые объекты в текущую сцену либо полностью заменить ее новыми объектами (вы даже можете изменить единицы измерения импортируемого файла). Если выделенный файл, например, имеет расширение .WRL, в появившееся диалоговое окно VRML Import (VRML-Импорт) можно ввести параметры сцены, активизировать 3DS-координаты и создать примитивные объекты.

3D Studio MAX позволяет импортировать изображения следующих форматов:

- каркасы, проекты и формы 3D Studio MAX (.3DS, .PRJ, .SHP);
- Adobe Illustrator (.AI);
- AutoCAD (.DWG, .DXF);
- .IGES;
- StereoLithography (.STL);
- VMRL (.WRL, .WRZ).



Вы можете настроить 3D Studio MAX таким образом, чтобы во всех окнах проекций импортируемые объекты автоматически масштабировались и центрировались. Для это необходимо установить флажок *Zoom Extents on Import* во вкладке *Files* диалогового окна *Preference Settings*.

Импортрование файлов 3D Studio MAX (.3DS, .PRJ, .SHP)

Нет ничего удивительного в том, что 3D Studio MAX позволяет безболезненно импортировать файлы 3D Studio (.3DS). В конце концов, программа 3D Studio была предшественницей 3D Studio MAX.

В текущую сцену импортируется все содержимое .3DS-файла, за исключением нескольких элементов, например ключей морфинга, кубических карт и т.д. В импортируемых .SHP-файлах двумерные многоугольники, созданные инструментом *Shaper* пакета 3D Studio, преобразуются в сплайны Безье. Вы сможете определить импортрование форм как одного, так и нескольких объектов. Файлы с расширением .PRJ представляют собой простые файлы 3D Studio, содержащие формы. Вы также можете отказаться от импортрования форм.

Импорт файла 3D Studio сопровождается открытием простого диалогового окна *3DS Import* (рис. 5.1). Это окно содержит параметры *Merge objects with current scene* (Объединить объекты с текущей сценой), *Completely replace current scene* (Полностью заменить текущую сцену) и *Convert units* (Преобразовать единицы). Если вы установите флажок *Convert units*, 3D Studio MAX будет считать, что в .3DS-файле используются дюймы, и изменит его в соответствии с текущими единицами измерения.

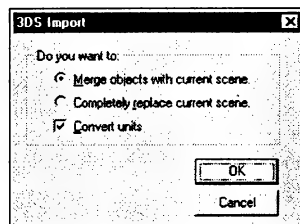


Рис. 5.1. Диалоговое окно *3DS Import* позволяет объединить объекты с текущей сценой либо полностью ее заменить

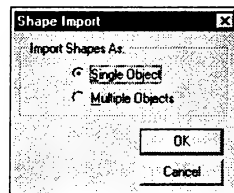
Импортрование файлов Adobe Illustrator (.AI)

Созданные в Adobe Illustrator файлы также можно импортировать в сцены 3D Studio MAX. После выделения файла этого формата на экране появляется диалоговое окно *AI Import*, содержащее параметры добавления объектов в текущую сцену либо полной ее замены. Это окно аналогично окну, показанному на рис. 5.1. При щелчке на кнопке *OK* откроется диалоговое окно *Shape Import* (рис. 5.2) с предложением импортировать формы файла в виде одного или нескольких объектов. В процессе импортрования все двумерные многоугольники преобразуются в кривые Безье. 3D Studio MAX позволяет импортировать из .AI-файла только кривые и лоскутки, а все такие эффекты, как заливка, градиенты и фильтрация, безвозвратно теряются.

Рис. 5.2. Диалоговое окно Shape Import позволяет представить импортируемые формы в виде одного или нескольких объектов

Внимание!

3D Studio MAX не в состоянии импортировать текстовые файлы, созданные в Illustrator, если они предварительно не преобразованы в кривые. В Adobe Illustrator такое преобразование реализуется путем выделения текста и последующего выбора команды *Type⇒Outlines* (Текст⇒Кривые).



Существует множество версий программного продукта Adobe Illustrator. Поэтому, сохраняя файл, вы сможете определить применение версии 3.0, 4.0, 5.0/5.5, 6.0, 7.0 или 8.0. Ссылка A188 указывает на формат, используемый более ранними версиями (до 3.0). В 3D Studio MAX можно импортировать все эти форматы.

Импортирование файлов AutoCAD (.DWG, .DXF)

AutoCAD — это родственный 3D Studio MAX программный продукт, предназначенный для компьютерного проектирования. Он разработан той же компанией, поэтому отлично взаимодействует с 3D Studio MAX. В AutoCAD используются два основных формата: .DWG (*drawing files* — файлы изображений) и более старый .DXF (*drawing exchange format* — формат обмена изображениями).

Импортирование .DWG-файлов

В AutoCAD объекты называются немного иначе, чем в 3D Studio MAX. Например, AutoCAD включает объекты 3D Face (3D-поверхность), Polyline Mesh (Многолинейный каркас), Polyface Mesh (Многоповерхностный каркас) и ASIC-объект. В процессе импортирования все подобные объекты преобразуются в соответствующие объекты 3D Studio MAX, поскольку последняя не в состоянии самостоятельно различать эти типы.



Для экспортирования моделей в 3D Studio MAX средства AutoSurf и AutoCAD используют команду *3DSOUT*.

Диалоговое окно Import AutoCAD DWG File (Импортирование DWG-файла AutoCAD), показанное на рис. 5.3, включает большое число параметров, управляющих процессом импортирования. Объекты AutoCAD можно выделять по уровням, цветам и типам. С помощью параметров Layer (Уровню), Color (Цвету) и Entity (Элементу) раздела Derive Object By (Извлечение объектов по) этого диалогового окна можно определить, как интерпретировать объекты файла.

В AutoCAD все объекты группируются в блоки. Воспользовавшись диалоговым окном Import AutoCAD DWG File, вы можете преобразовать эти блоки в одиночные объекты или их группы. Кроме того, вы можете пропустить уровни, которые деактивизированы либо закреплены, а также проигнорировать штриховые образцы и точечные объекты.

В процессе сохранения .DWG-файлов вместе с моделью записываются и дополнительные вершины. Параметр Weld (Объединять) автоматически объединяет вершины, расположенные друг возле друга на расстоянии, меньшем порогового значения Threshold. Использование этого параметра может существенно упростить сложную модель.

Параметр Auto-smooth (Автосглаживание) определяет, как визуализировать расположенные рядом многоугольники — сглаженно или с острым краем. Угол сглаживания (Smooth-angle) рассчитывается с помощью сравнения нормалей соседних многоугольников (*нормалью (normal)* называется вектор, перпендикулярный поверхности

многоугольника). Нормали компланарных (расположенных в одной плоскости) многоугольников указывают в одном направлении, поэтому угол между ними будет равен нулю. С другой стороны, два многоугольника с прямыми углами будут отображаться с острым краем, если угол сглаживания меньше 90°.

В поле Surface deviation (Девиация поверхности) раздела ASIC Options можно определить значение отклонения поверхности. Ввод малого значения в этом поле приводит к созданию большого числа поверхностей и получению более детализированного вида. Большие значения приводят к прямо противоположным результатам.

Импортирование .DXF-файлов

Диалоговое окно Import DXF File (Импортирование DXF-файла), показанное на рис. 5.4, открывается сразу после щелчка на кнопке ОК окна добавления/замены. Оно включает параметры для обработки различных объектов .DXF-файла. С помощью уже знакомых вам параметров Layer, Color и Entities можно определить разделение .DXF-моделей на различные части. Наиболее часто среди них применяется параметр Layer. Если после импортирования нужный объект оказывается монолитным, попробуйте повторить процесс импортирования еще раз, изменив данный параметр.

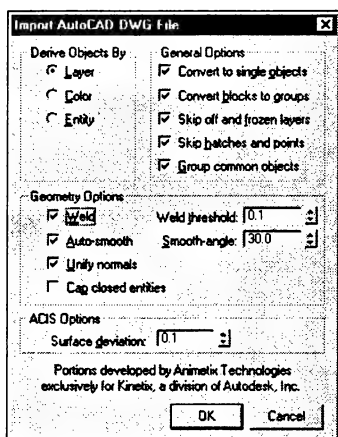


Рис. 5.3. Диалоговое окно Import AutoCAD DWG File управляет процессом импортирования файла

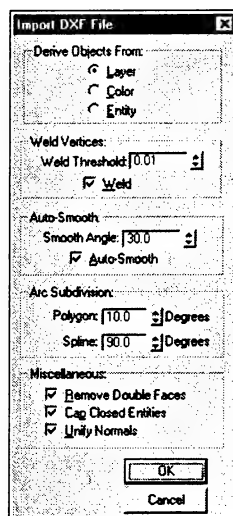


Рис. 5.4. Диалоговое окно Import DXF File содержит параметры, обеспечивающие правильное импортирование файла

В разделе Arc Subdivision (Деление дуги) определяются значения углов между направлениями двух расположенных рядом вершин, необходимых для начала новой ячейки или сплайна на импортируемых объектах. Установка значения 90°, например, означает, что, если разность между этим и последующим узлом составляет менее 90°, данный узел окажется частью существующего сплайна.

Параметры раздела Miscellaneous (Разное) помогают устранить наиболее общие проблемы, возникающие при импортировании .DXF-файлов. К таким проблемам относятся дублирование поверхностей, незамкнутые ячейки, ошибочно выбранные для сплайнов, и указывающие в центр объекта нормали, которые в процессе визуализации приводят к образованию пустого места.

Обратите также внимание на остальные параметры этого диалогового окна: Weld Threshold (Граничное значение объединения), Smooth Angles (Углы сглаживания) и Unify Normals (Объединить нормали).

Импортирование .IGES-файлов (.IGES)

Формат .IGES (Initial Graphics Exchange Standard — исходный стандарт обмена графикой) поддерживает NURBS-объекты, поэтому с успехом применяется для их импортирования и экспортирования.

Применение средств импортирования и экспортирования формата .IGES позволяет .MAX-файлам совместно использовать объекты с такими пакетами, как Mechanical Desktop 3.0, Maya, Pro/ENGINEER, SoftImage, CATIA и т.п.

Возможность импортировать .IGES-файлы впервые появилась именно в третьей версии 3D Studio MAX.

**Новое
свойство**

В процессе импортирования .IGES-файла на экране появляется только диалоговое окно объединения/замены, с которым вы познакомились в предыдущих разделах.

В .IGES-формате все элементы имеют свой номер и название. В справочной системе можно найти специальную таблицу, в которой различным элементам .IGES-файла ставятся в соответствие объекты 3D Studio MAX. Так, например, .IGES-элемент с номером 100 имеет название Circular Arc (Круговая дуга) и преобразуется в объект Arc Shape 3D Studio MAX Release 3.

Преобразование .IGES-формата имеет свои особенности, поэтому в случае необходимости вы можете воспользоваться файлом регистрации процесса, сохраненным с расширением .XLI. Несколько ячеек .IGES-файла в 3D Studio MAX преобразуются в одну NURBS-поверхность, в которой каждая ячейка выступает в качестве отдельной поверхности субобъекта. Для обработки подобных поверхностей субобъектов необходимо сначала сделать их независимыми от NURBS-объекта. Подробнее эти процедуры описаны в главе 16, “Работа с NURBS”.

Импортирование файлов StereoLithography (.STL)

StereoLithography — это формат файлов, используемый различным промышленным оборудованием для быстрого создания прототипа продукта. При импортировании .STL-файла открывается диалоговое окно Import STL File (Импортирование STL-файла), показанное на рис. 5.5. В нем вы найдете раздел Weld Vertices, параметры которого применяются для объединения вершин, расположенных друг от друга на расстоянии, меньшем определенного в поле Weld Threshold. Параметры раздела Auto-Smooth определяют условия сглаживания поверхностей, состоящих из расположенных рядом многоугольников. Установка флажка Unify Normals разворачивает все нормали в одном направлении. Параметр Remove Double Faces (Удалить двойные поверхности) упрощает импортируемую геометрию.

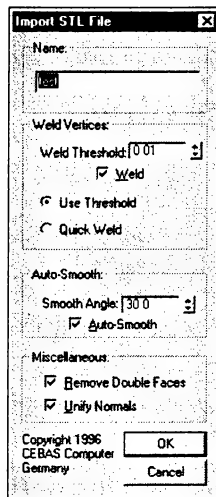


Рис. 5.5. Диалоговое окно Import STL File позволяет определить имя .STL-файла и различные его параметры

Импортирование VRML-файлов (.WRL, .WRZ)

Аналогично HTML, VRML (Virtual Reality Modeling Language — язык моделирование виртуальной реальности) используется для определения сцен, которые впоследствии можно просмотреть с помощью VRML-браузеров, входящих в состав Web-браузера.

Существует две различные версии VRML. Версия VRML 1.0, известная пользователям программ фирмы Kinetix как VRBL, более ранняя и не совместима с текущим стандартом VRML 2.0, называемым еще VRML 97.

Диалоговое окно VRML Import (рис. 5.6) включает параметры Reset Scene (Привести сцену в исходное состояние), Turn to 3DS Coordinates (Преобразовать в координаты 3D Studio MAX) и Create Primitives (Создать примитивы). Установка первого флажка полностью удаляет существующую сцену. Если же этот флажок снят, импортируемый файл просто добавляется в текущую сцену. Опция Turn to 3DS Coordinates позволяет переключаться между Y- и Z-координатами. Необходимость в ней обусловливается тем фактом, что в VRML-сценах вверх указывает ось Z, а в 3D Studio MAX — ось Y. Активизация флажка Create Primitives приводит к преобразованию VRML-примитивов в их эквиваленты 3D Studio MAX.

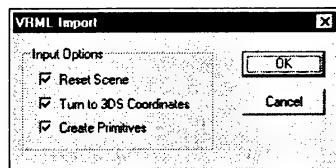


Рис. 5.6. Диалоговое окно VRML Import используется при импортировании VRML-сцен

Импортирование дополнительных форматов

Даже если бы 3D Studio MAX поддерживала все существующие ныне форматы, через некоторое время эту программу все равно можно было бы назвать устаревшей, поскольку постоянно появляются все новые и новые форматы, поддержка которых пока не реализована. Причем отсутствие возможности импортирования вовсе не означает, что в сценах 3D Studio MAX не применяются объекты, созданные в новых программных продуктах. Чтобы решить проблему импортирования, достаточно найти общий формат, который бы поддерживался обоими программными продуктами.

Импортирование фигуры человека из Poser 3

Фигуры людей используются во многих графических проектах. Однако для моделирования такой фигуры с нуля требуется определенный опыт и мастерство, которое необходимо развивать и совершенствовать, подобно тому как это делал, например, Микеланджело, расписывая потолок Сикстинской капеллы. К счастью, для наших читателей подобный уровень мастерства вовсе не обязателен. Компания MetaCreations предлагает отличное средство, специально предназначенное для моделирования человеческого тела. Оно называется Poser 3 и позволяет создавать и анимировать модели живых существ. Импортирование же моделей Poser 3 в сцены 3D Studio MAX позволит сэкономить уйму времени.

Используя Poser 3, вы можете выбрать любую из множества мужских и женских фигур, раздетых и одетых на любой вкус. Вашему вниманию предлагаются даже модели животных. Для примера на рис. 5.7 показана фигура солидного мужчины, пытающегося остановить такси.

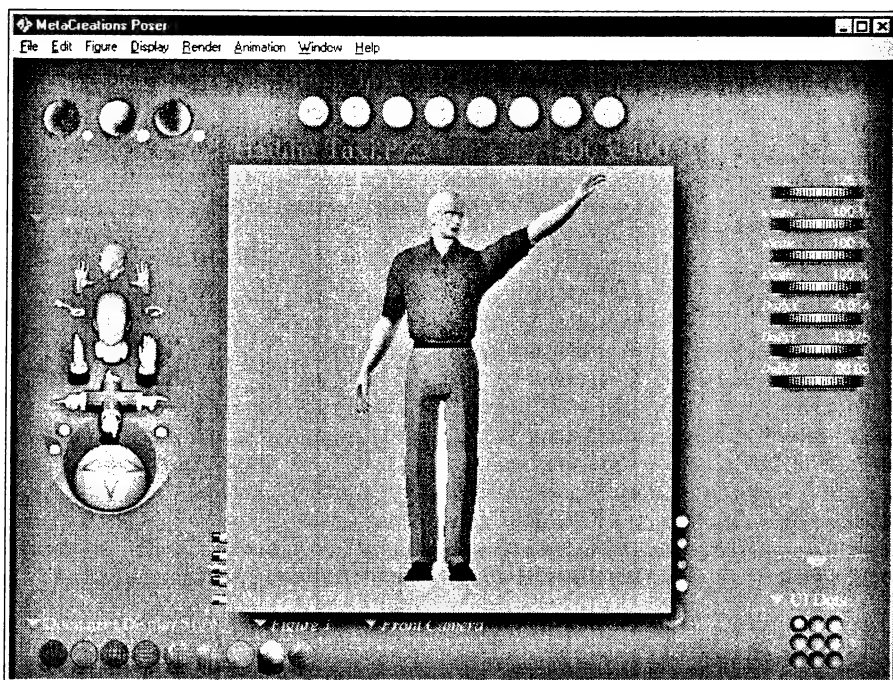


Рис. 5.7. Программа Poser 3 от компании MetaCreations — отличное средство моделирования человеческих фигур

С помощью этого продукта можно также и анимировать “живые” модели. Чтобы изменить позу человека, например, достаточно щелкнуть мышью и перетащить любую часть тела на нужную позицию. Poser 3 включает также модули управления мимикой лица и движением руки.

Упражнение: использование моделей Poser 3 в 3D Studio MAX

Poser 3 значительно упрощает моделирование и позиционирование человеческих фигур. Наряду с этим, достаточно важной оказывается задача импортирования подобных моделей в сцены 3D Studio MAX и эффективное их использование. Poser 3 позволяет экспортировать изображения в нескольких форматах, но только два из них, .3DS и .DXF, совместимы с 3D Studio MAX.

Для применения моделей Poser 3 в сценах 3D Studio MAX выполните перечисленные ниже действия.

1. Смоделируйте фигуру человека в Poser 3 и экспортируйте ее, выбрав команду **File⇒Export** (Файл⇒Экспорт).
2. В диалоговом окне **Export** выберите тип файла 3DS и сохраните файл.
3. Импортируйте файл в сцену 3D Studio MAX с помощью команды **File⇒Import**.
4. Установите флажки **Completely Replace Current Scene** и **Convert Units** появившегося диалогового окна и щелкните на кнопке **OK**.

- После завершения импортирования вы можете заметить отсутствие нескольких частей, включая кусок бедра. Это результат ошибочно направленных нормалей. Чтобы устранить подобные недостатки, воспользуйтесь модификатором Normal. Выберите команду Edit⇒Select All, затем активизируйте панель Modify и щелкните на кнопке More. Из списка появившегося окна выберите модификатор Normal и щелкните на кнопке OK. В разворачивающейся панели Parameters установите флажки Unify Normals и Flip Normals. Теперь модель отображается правильно.

Импортированная модель должна отображаться в четырех окнах проекций так, как показано на рис. 5.8. Возможно, вам придется немного настроить ее отображение с помощью команды Zoom Extents. Если потребуется выделить какой-нибудь определенный объект модели, щелкните на кнопке Select By Name панели инструментов.

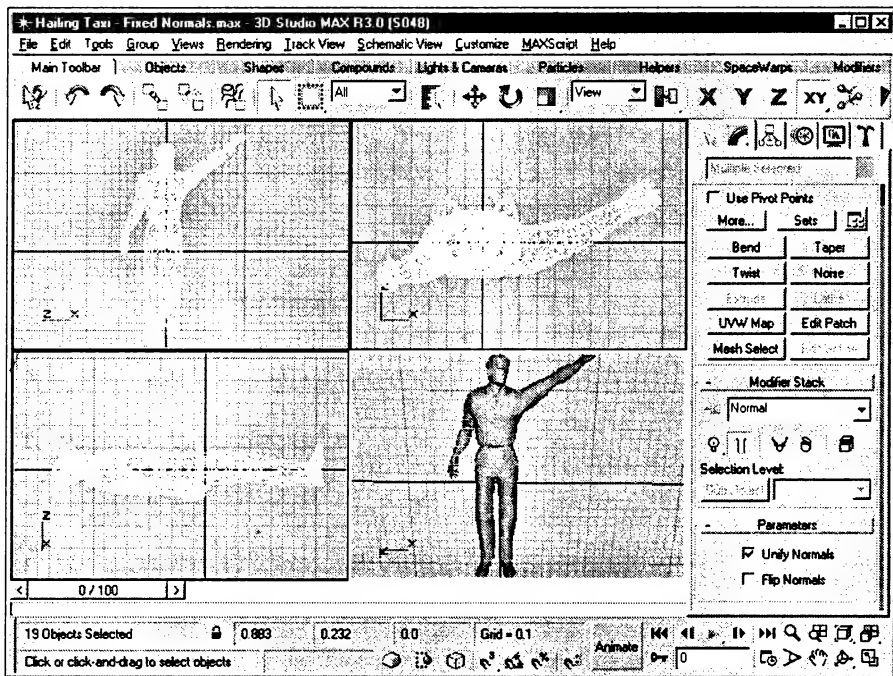


Рис. 5.8. Модель человека, созданная в Poser 3 и импортированная в 3D Studio MAX с помощью формата .3DS

Если вы повторите предыдущие действия, используя формат .DXF, то результат будет выглядеть так, как показано на рис. 5.9. Обратите внимание на значительное упрощение деталей поверхностей.

Чтобы устранить проблему поверхностей, снимите флажок Weld в диалоговом окне Import DXF File. После этого модель отобразится так, как показано на рис. 5.10. Хотя теперь детали поверхности передаются правильно, на модели все еще имеется несколько областей с ошибочно направленными нормальными (на рисунке они представлены черным цветом). И с помощью модификатора Normal этот недостаток не устранить.

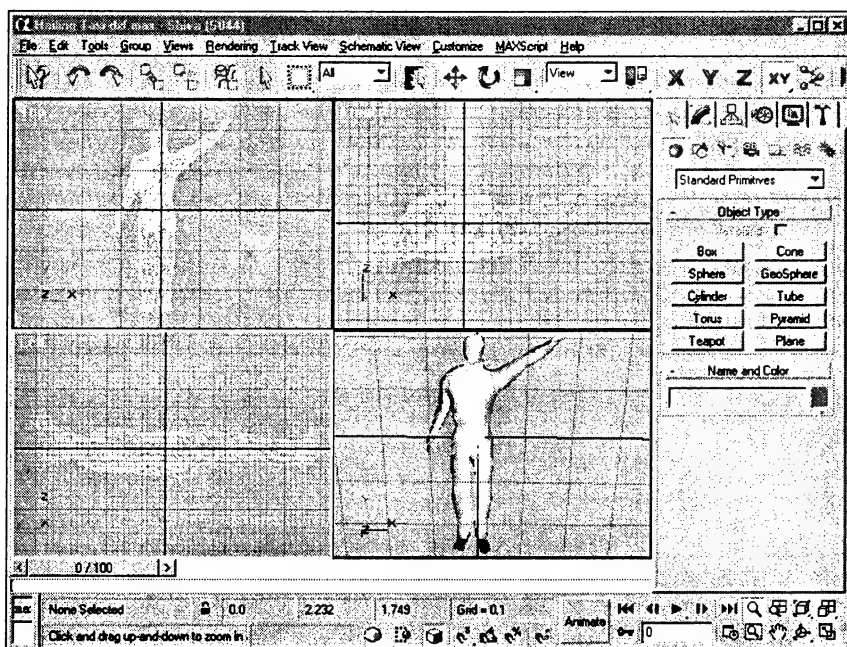


Рис. 5.9. Модель Poser, импортированная в сцену 3D Studio MAX с помощью формата .DXF и значения параметра Weld Vertices, равного 0,01

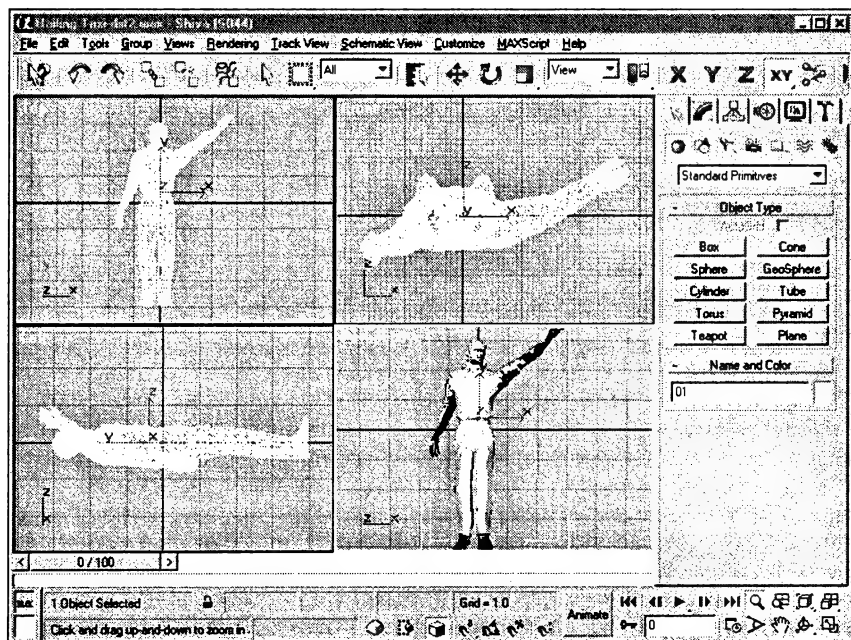


Рис. 5.10. Модель Poser, импортированная в сцену 3D Studio MAX с помощью формата .DXF и при снятом флажке Weld Vertices

Черные области представляют собой заднюю часть этих многоугольников. Они отображаются из-за активизации параметра *Backface Cull* в диалоговом окне *Object Properties*. Если снять описываемый флажок, данные области станут прозрачными.

Потратив немного времени, вы сможете исправить эти субобъекты с неправильными нормальными. Для этого воспользуйтесь кнопкой *Flip Normal Mode* (Режим обращения нормалей) разворачивающейся панели *Properties* объекта *Editable Mesh*.

Ни один из двух применяемых форматов не позволит сразу же получить отличные результаты. Однако оба обеспечивают отличную основу для последующего моделирования фигуры человека. Чтобы увидеть все недостатки импортируемой модели, примените к ней модификатор *STL Check*, который поможет определить аномалии геометрии.

Импортирование ландшафтов из Bryce 4

Если программа *Poser 3* отлично подходит для моделирования фигур человека, то продукт *Bryce 4*, окно которого показано на рис. 5.11, оказывается исключительно полезным при создании ландшафтов. *Bryce 3D* — просто превосходное средство разработки ландшафтов и рельефов. Возможности этой программы позволяют имитировать широкий набор атмосферных эффектов, а также применить множество текстур и материалов.

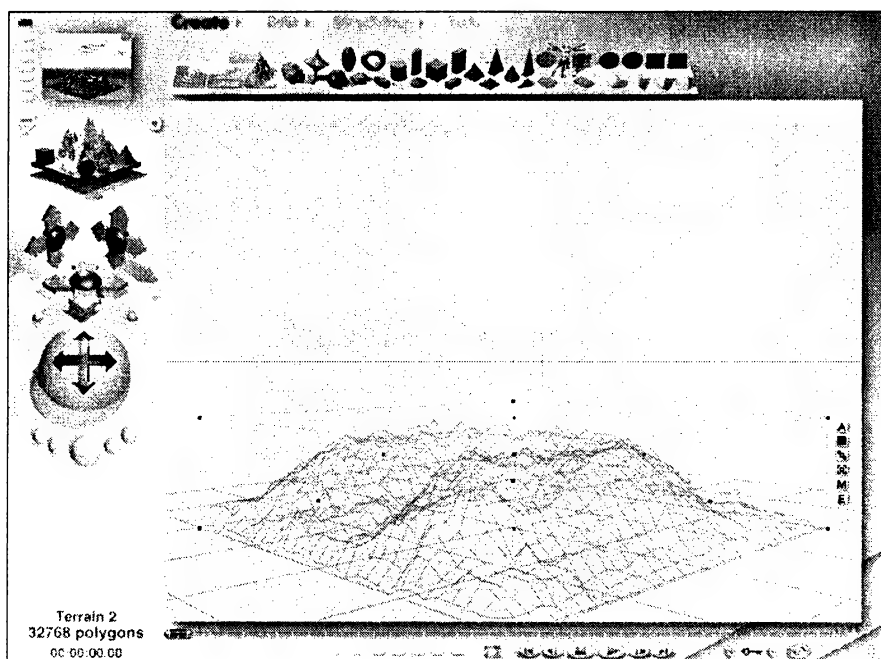


Рис. 5.11. Программа *Bryce 4*, разработанная компанией *MetaCreations*, превосходно подходит для создания ландшафтов

Для построения сложных ландшафтов *Bryce 4* включает специальный инструмент *Terrain Editor*. Все ландшафты строятся на основе черно-белого изображения, расположенного в правом верхнем углу (рис. 5.12). Более светлыми пикселями программа отображает высоты, а затемненными — низины. Основные элементы управления программы — *Fractal*, *Spikes*, *Mounds*, *Erode* и *Equalize*. Для построения ландшафта вы можете загрузить какое-либо изображение из собственной коллекции.

По завершении построения модели ландшафта программа позволяет определить текстуры, задний фон и различные объекты сцены. Экспортировать созданный рельеф можно в различных форматах, включая уже знакомый вам формат .DXF. Диалоговое окно Export Terrain программы Bryce содержит средства, позволяющие контролировать и просматривать детали модели. Например, на рис. 5.13 показан ландшафт с 5 тыс. многоугольников, а на рис. 5.14 — с 32 тыс. многоугольников. Помимо основного изображения Bryce позволяет также экспортировать карту ландшафта.

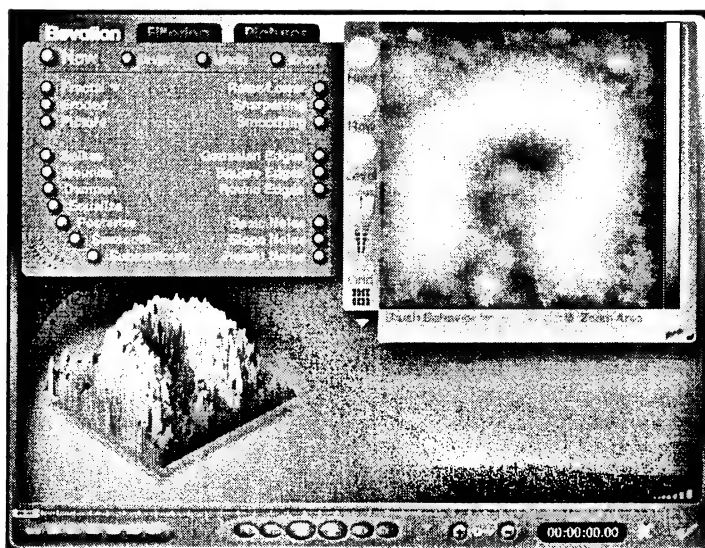


Рис. 5.12. Для построения горы в форме подковы применялось средство Terrain Editor программы Bryce 4

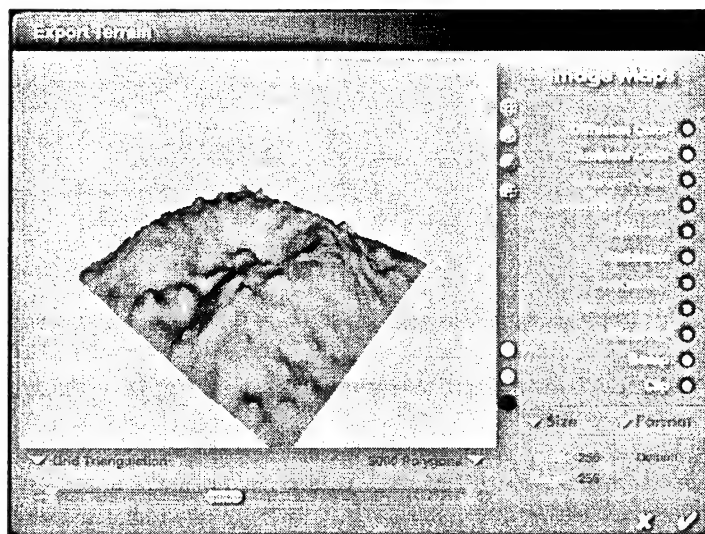


Рис. 5.13. Ландшафт невысокого разрешения, экспортируемый с помощью формата .DXF

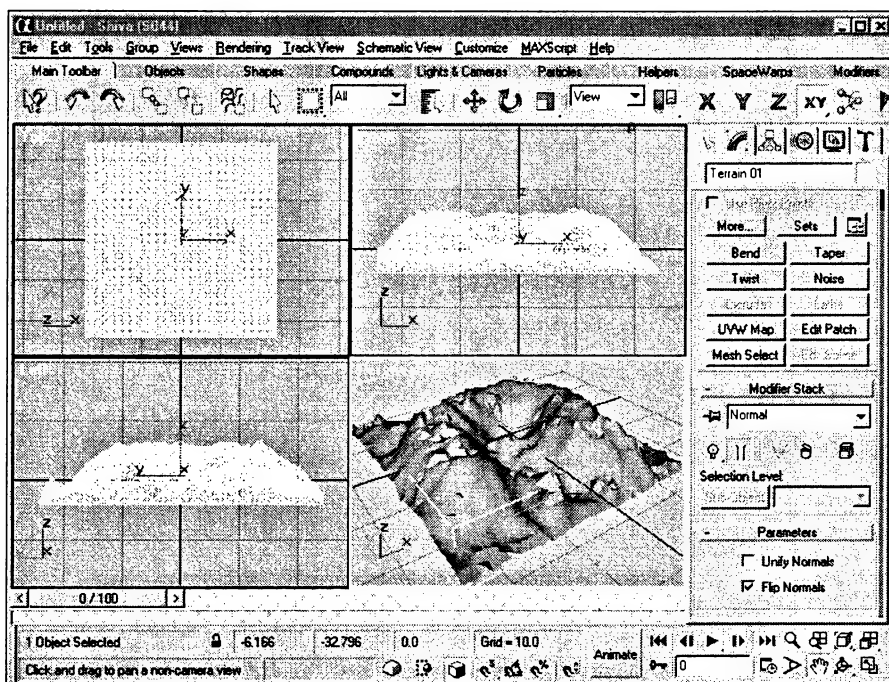


Рис. 5.15. Ландшафт, импортированный в сцену 3D Studio MAX

Импортирование моделей Rhino

Название африканского носорога *Rhinoceros* послужило именем для весьма мощного программного продукта, созданного Робертом Мак-Нилом (Robert McNeel) совместно с группой разработчиков. *Rhinoceros* (или сокращенно *Rhino*) — это система моделирования NURBS. Ее основным назначением является именно моделирование этих объектов, поэтому механизм визуализации предельно прост, а инструментов анимации в этой программе вообще нет.

Вы можете поинтересоваться, зачем использовать *Rhino* сейчас, когда в 3D Studio MAX добавлены усовершенствованные средства работы с NURBS. Дело в том, что средства NURBS третьей версии 3D Studio MAX имеют ряд недоработок, что не удовлетворяет многих разработчиков. И программа *Rhino* оказывается отличной альтернативой, поскольку проста в применении и имеет интерфейс, предназначенный исключительно для работы с NURBS. На мой взгляд, даже с учетом всех усовершенствований NURBS третьей версии 3D Studio MAX гораздо предпочтительнее использовать такой инструмент моделирования, как *Rhino*. Если вас раздражает постоянная прокрутка вверх-вниз панели Command при работе с NURBS-объектами, обратите свой взор на *Rhino*. Ее интерфейс показан на рис. 5.16.

Для вас, как для пользователя 3D Studio MAX, внешнее средство моделирования будет представлять интерес лишь в том случае, если оно включает возможности экспортирования. *Rhino* позволяет экспортировать объекты в форматах различных программных продуктов: .IGES, Wavefront (.OBJ), AutoCAD (.DWG, .DXF), 3D Studio (.3DS), LightWave (.LWO), Raw Triangles (.RAW), POV-Ray Mesh (.POV), Moray UDO, .STL, VRML (.WRL), Adobe Illustrator (.AI), Windows Metafile (.WMF), Renderman (.RIB) и .AG. Некоторые форматы этого внушительного списка можно применять и для импортирования объектов в 3D Studio MAX.

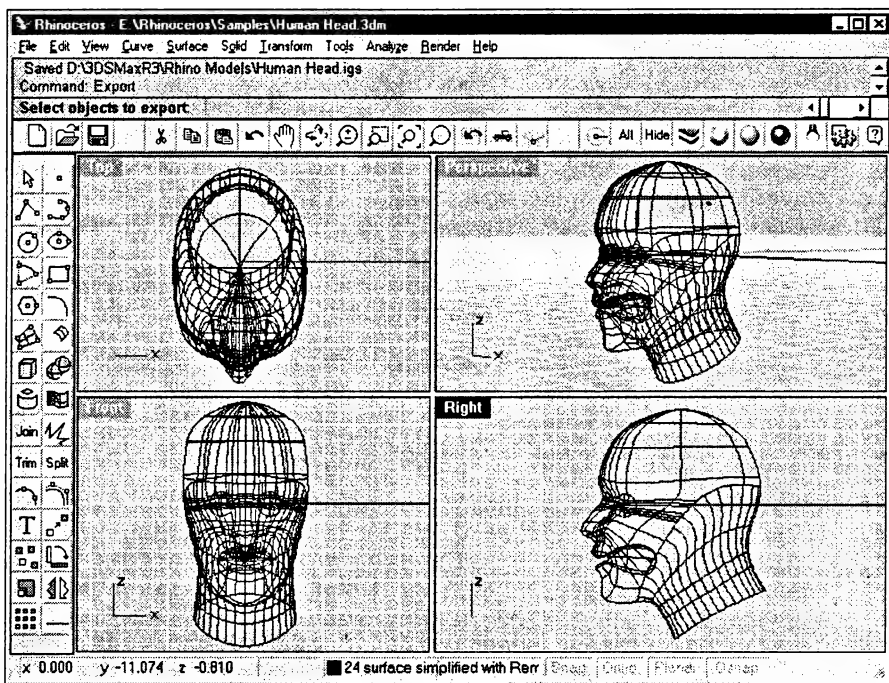


Рис. 5.16. На этом рисунке показано окно Rhinoceros средства NURBS-моделирования, созданного Нобертом Мак-Нилом в сотрудничестве с другими разработчиками

Упражнение: импортирование модели, созданной в Rhino

Чтобы импортировать созданную в Rhino модель, выполните ряд действий.

1. Откройте Rhino и создайте модель. Я, например, воспользовался моделью Human Head (Голова человека) из каталога образцов Rhino. Именно эта модель показана на рис. 5.16.
2. Выделите все объекты модели и выберите команду File⇒Export Selected (Файл⇒Экспортировать выделение). Появится диалоговое окно File, в котором можно определить местоположение и имя файла.
3. В списке поля Save as Type предлагается множество форматов экспортирования. Воспользуемся только двумя из них. Для начала выберите тип 3D Studio и щелкните на кнопке Save.
4. Поскольку .3DS — это формат многоугольников, Rhino отобразит на экране диалоговое окно Create Polygon Mesh from NURBS Object (Создать многоугольный каркас из NURBS-объекта) с бегунком. Это окно приведено на рис. 5.17. С помощью бегунка определите число используемых многоугольников. Щелкнув на кнопке Preview, можете просмотреть результат определения. Кнопка Detailed Controls (Элементы управления деталями) позволяет определить угол сглаживания и другие параметры файла. По завершении щелкните на кнопке OK.

- Чтобы сохранить модель в другом формате, вернитесь к п. 3, однако теперь выберите формат **.IGES**. Появится диалоговое окно **IGES Export** (рис. 5.18) с раскрывающимся списком **IGES type**. Возможные типы содержат установки для различных программ моделирования. Введите в этом диалоговом окне такие сведения о модели, как имя автора и организацию. Можете также определить используемую единицу измерения, выбрав ее из списка **IGES units**. Щелкнув на кнопке **Edit Types** и затем на кнопке **New**, можно определить новый тип.

Совет

Если вы точно знаете, какая единица используется в **.MAX**-сцене с этой моделью, выберите ее из раскрывающегося списка **IGES units**.



- Щелкните на кнопке **New**; откроется диалоговое окно параметров, показанное на рис. 5.19. Введите название **MAX R3** в поле **Name**, выберите элемент **5.3** из списка **IGES Version** (Версия IGES), тип текстового файла **CRLF** и установите значение масштаба равным единице. Параметры вкладок **Points and Curves** (Точки и кривые) и **Surfaces** (Поверхности) можно принять по умолчанию. Завершив работу с этим диалоговым окном, щелкните на кнопке **OK**.

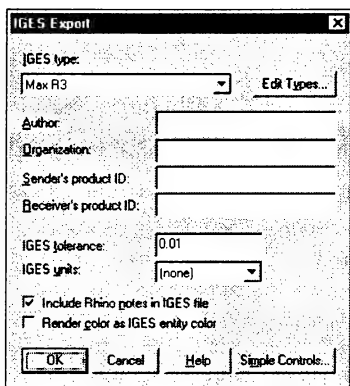


Рис. 5.18. В процессе экспортирования **.IGES**-форматов можно определить различные параметры экспорта

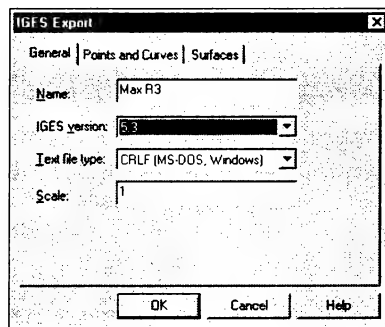


Рис. 5.19. В диалоговом окне **IGES Export** можно настроить модели Rhino, экспортируемые в 3D Studio MAX с помощью **.IGES**-файлов

- Вернувшись в 3D Studio MAX Release 3, выберите команду **File⇒Import** для импортирования сохраненных файлов. Для сравнения на рис. 5.20 и 5.21 приведены результаты импортирования каркасного объекта (в **.3DS**-формате) и **NURBS**-объекта (в **.IGES**-формате).

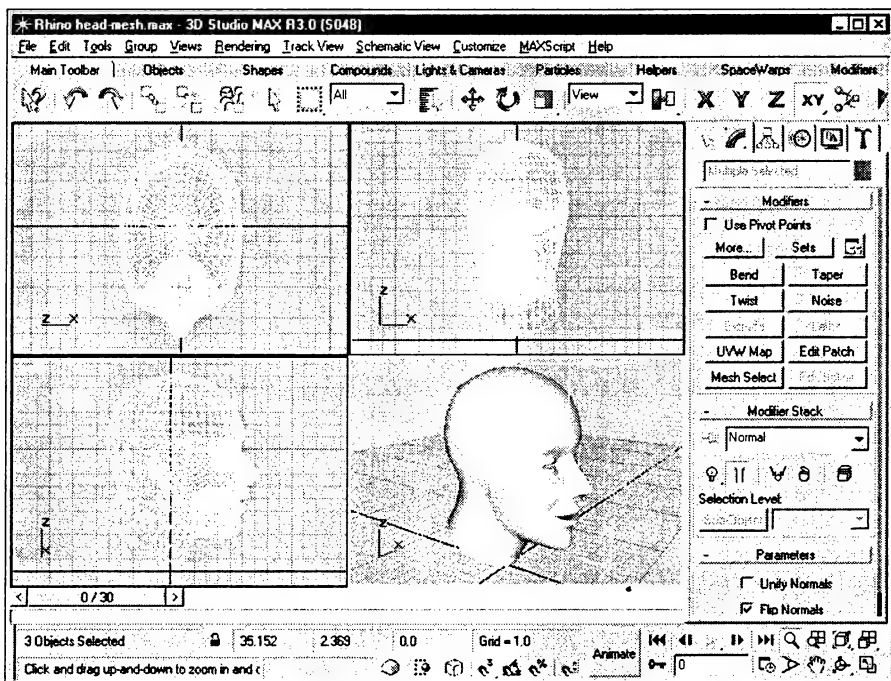


Рис. 5.20. Модель человеческой головы, импортированная из Rhino с помощью формата .3DS

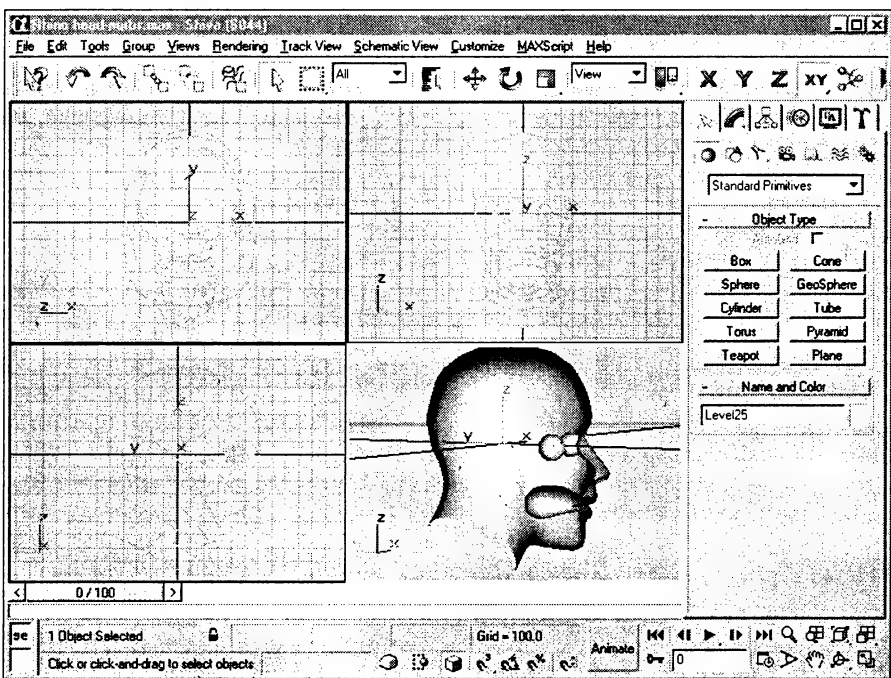


Рис. 5.21. Модель человеческой головы, импортированная из Rhino с помощью формата .IGES

Экспортирование геометрических объектов

В процессе работы иногда возникает необходимость экспортировать объекты 3D Studio MAX для последующего их использования в других программах. Для этого существует специальное средство экспортирования, доступ к которому осуществляется с помощью команды File⇒Export (Файл⇒Экспорт). В этом же меню вы найдете команду Export Selected (Экспортировать выделение). Выделенные объекты могут экспортироваться только в форматах .3DS, .AI, .ASE и .DXF.

На
заметку

Для сохранения отдельных объектов нельзя применять форматы AutoCAD (.DWG), StereoLithography (.STL) и VRML (.WRL).

Для экспортирования сцен в 3D Studio MAX можно использовать следующие форматы:

- каркасы, проекты и формы 3D Studio (.3DS);
- Adobe Illustrator (.AI);
- ASCII Scene Export (.ASE);
- AutoCAD (.DWG, .DXF);
- StereoLithography (.STL);
- VRML 1.0/VRML (.WRL);
- VRML 97 (.WRL).

Экспортирование файлов 3D Studio MAX

3D Studio MAX позволяет экспортировать сцены в формат .3DS, в то время как форматы .PRJ и .SHP для этой цели недоступны. После вызова команды экспортирования на экране появляется диалоговое окно Export Scene to .3DS File, содержащее всего один параметр — Preserve MAX's Texture Coordinates (Сохранить координаты текстур MAX). При экспортировании сцены в формате .3DS переносятся все характеристики каркаса, за исключением композитных и процедурных карт, координат нанесения поверхностей UV, примененных к группе трансформаций и параметров глобального затенения.

Все объекты, которые не представляются каркасами, например NURBS или процедурные примитивы, предварительно преобразуются в каркасы.

Экспортирование файлов Adobe Illustrator (.AI)

С помощью формата .AI можно экспортировать только формы и сплайны. Если вы попытаетесь экспортировать в этом формате .MAX-файл с любыми объектами, кроме форм, то получите сообщение об ошибке. Отдельные формы сцены можно экспортировать с помощью команды Export Selected.

Экспортирование файлов ASCII-сцены (.ASE)

Чтобы увидеть все основные детали .MAX-файла, попробуйте экспортировать его в файле ASCII-сцены. Диалоговое окно ASCII Export (рис. 5.22) включает параметры вывода (Output Options) и параметры каркаса (Mesh Options). С его помощью можно также выбрать типы экспортируемых объектов, отдельный экспортируемый кадр и значение точности.

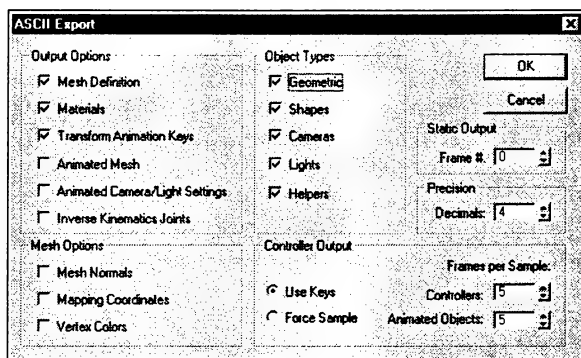


Рис. 5.22. Диалоговое окно ASCII Export позволяет экспортировать .MAX-сцену в файл, который можно прочитать с помощью обычного текстового редактора

Экспортирование файлов AutoCAD (.DWG, .DXF)

Для экспортирования с помощью формата .DXF используется диалоговое окно Export DXF File (Экспорт DXF-файл), единственный раздел Save To Layers (Сохранить в слоях) которого содержит переключатели By Objects (По объектам), By Materials (По материалам) и 1 Layer (1 слой). Диалоговое окно Export AutoCAD DWG File (Экспорт DWG-файла AutoCAD) несколько сложнее и, как показано на рис. 5.23, включает дополнительные параметры. Так, в разделе Convert Groups To (Конвертировать группы в) можно установить переключатель Layers (Слои) или Groups (Группы). Первый параметр раздела General Options (Общие параметры) позволяет сохранить файл в формате AutoCAD R14. По умолчанию файл сохранится в формате AutoCAD 2000. Кроме того, в этом разделе вы найдете параметры Convert Instances to Blocks (Преобразовать экземпляры в блоки), Skip Hidden Objects (Пропустить скрытые объекты), Ignore Extrude Capping (Проигнорировать торцы выдавливания) и Export Selected Objects Only (Экспортировать только выделенные объекты).

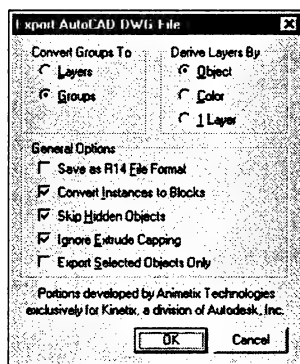


Рис. 5.23. Диалоговое окно Export AutoCAD DWG File позволяет экспортировать группы как простые объекты

Экспортирование файлов StereoLithography (.STL)

Параметры диалогового окна Export STL File позволяют определить, следует экспортировать .STL-файл как бинарный или как ASCII-файл. Проявляйте осторожность и убедитесь, что объекты являются закрытыми поверхностями. В 3D Studio MAX это можно сделать, используя модификатор STL-Check. С его же помощью можно устранить и некоторые другие проблемы, возникающие в процессе экспортирования.



Различные модификаторы, в том числе и STL-Check, детально рассматриваются в главе 9, «Изменение объектов».

Экспортирование VRML-файлов (.WRL)

Экспортировать .MAX-сцены можно в двух VRML-форматах: VRML 1.0/VRBL и VRML97 (называемом еще VRML 2.0).

VRML 1.0/VRBL

Как уже отмечалось ранее, VRML 1.0/VRBL — это более старый VRML-формат. Открываемое при его экспортировании диалоговое окно Export VRML 1.0/VRBL File (Экспорт файла VRML 1.0/VRBL) показано на рис. 5.24. Язык VRBL используется программой Нурewire, разработанной компанией Kinetix, и позволяет расширить возможности анимации. Если вы желаете получить преимущества от его использования, не прибегая к помощи браузера, выберите VRML 1.0 из списка Output Language (Язык выхода).

В списке Initial View (Исходный вид) можно выбрать камеру, с позиции которой отобразится сцена файла при первой загрузке в браузере. Многие VRML-браузеры поддерживают несколько точек вида. При просмотре VRML-файла в браузере каждая камера сцены становится отдельной точкой вида. По умолчанию скрытые объекты сцены не экспортируются, поэтому, если их нужно экспортировать, установите флажок Export Hidden Objects (Экспортировать скрытые объекты). Параметр Show Progress Bar (Отображать панель прогрессирования) отображается только в процессе экспортирования.

Параметр Normals (Нормали) оказывает браузеру помощь в визуализации сглаженных объектов. Активизация параметра Indentation (Вдавливание) приводит к выравниванию кода, что делает его более читабельным в текстовом редакторе.

Поддерживаемые VRML-браузером примитивные объекты гораздо эффективнее многоугольных каркасов. Поэтому весьма полезным оказывается параметр Primitives (Примитивы), который преобразует сложные объекты в примитивные, конечно, если это возможно.

Параметр Morph Forms (Морфировать формы) используется VRBL-браузерами для анимации вершин. Расположенное чуть ниже поле Morph Forms per Second (Морфировать форм в секунду) позволяет определить скорость морфинга. Установка в нем высоких значений приведет к более гладким переходам, однако отразится на размерах файла.

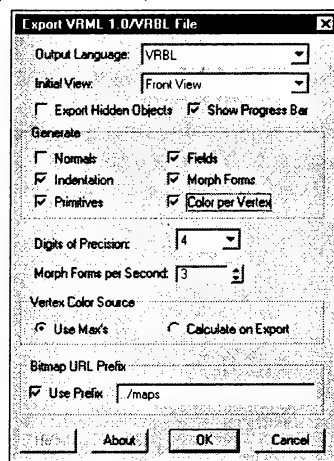


Рис. 5.24. Диалоговое окно Export VRML 1.0/VRBL File позволяет определить файлы форматов VRML 1.0 или VRBL

Параметр Color per Vertex (Цвет вершины) экспортирует все цвета вершин, определенные в сцене. В разделе Vertex Color Source (Источник цвета вершины) можно установить переключатель Use MAX's (Использовать установки MAX) или Calculate on Export (Рассчитать при экспорте). В последнем случае цвета вершин определяются, исходя из освещения сцены. Кроме этого, можно использовать поля Digits of Precision (Цифр точности) и Morph Forms per Second.

По умолчанию все карты текстур должны размещаться в том же каталоге, что и .WRL-файл. Используя параметр Use Prefix (Использовать приставку), можно определить подкаталог для хранения любых карт текстур.

VRML 97

Это самая последняя версия формата VRML. Многие параметры диалогового окна VRML97 Explorer аналогичны параметрам диалогового окна, появляющегося при экспортировании с помощью формата VRML 1.0. Как показано на рис. 5.25, диалоговое окно VRML97 Explorer включает несколько дополнительных параметров, например Coordinate Interpolators (Интерполяторы координат) и Flip-Book (Обратная книга) в разделе Generate.

Установка флажка Coordinate Interpolators приводит к экспортированию эффектов анимации, созданных модификаторами и средствами искривления пространства. Параметр Flip-Book экспортирует VRML-сцены в виде нескольких файлов. Щелчок на кнопке Sample Rates (Скорость прокрутки) открывает диалоговое окно Animation Sample Rates (Скорости прокрутки анимации). С его помощью можно определить разные скорости в разделах Flip-Book, Transform Controllers и Coordinate Interpolators.

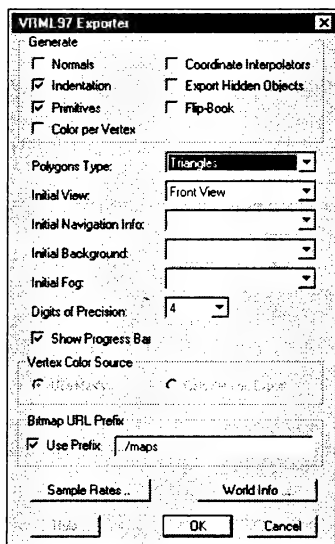


Рис. 5.25. Диалоговое окно VRML97 Explorer содержит параметры, устанавливаемые помощником VRML 97

Внимание! Экспортирование эффектов анимации с помощью параметра *Coordinate Interpolators* может привести к созданию слишком больших VRML-файлов.

Параметр Polygons Type диалогового окна VRML97 Exporter позволяет определить, как экспортировать отдельные поверхности. Этот раскрывающийся список включает элементы Ngons (N-угольники), Quads (Квадраты), Triangles (Треугольники) и Visible Edges (Видимые края). Помимо уже знакомого вам поля Initial View, в этом диалоговом окне можно также найти поля Initial Navigation Info (Информация об исходном управлении), Initial Background (Исходный задний фон) и Initial Fog (Исходный туман). Все три поля могут заполняться помощником VRML 97 и находятся в панели Create (категория Helpers).

Щелкнув на кнопке World Info (Глобальная информация), вы увидите одноименное диалоговое окно, в котором можно определить название и описание файла.

Дополнительные средства экспортирования VRML

Чтобы упростить создание VRML-сцен, программный продукт 3D Studio MAX Release 3 предлагает два дополнительно устанавливаемых инструмента. Средства VRML 1.0/VRBL Export и VRML97 Export позволяют добавить в сцену дополнительные элементы, подготовив ее таким образом к VRML-экспортированию. После инсталляции оба эти средства можно найти в субкатегории Helpers вкладки Create.

Средство экспортирования VRML 1.0/VRBL

Если открыть подкатеорию VRML 1.0/VRBL в категории Helpers вкладки Create, появятся три кнопки: LOD, Inline и VRML/VRBL.

После щелчка на кнопке LOD (Level of Detail — уровень детализации) появится разворачивающаяся панель с кнопкой Pick Object (Выбрать объект), полем Distance (Расстояние) и списком объектов. Когда VRML-броузер оказывается к сцене ближе, чем определено в поле Distance, в сцене отображается объект. Такая процедура может применяться для отображения упрощенной версии объекта при удалении и более детальной — при приближении.

Кнопка Inline открывает новую панель, в которой можно установить URL-связь для Web-объекта. Если вы щелкнете на объекте, VRML-броузер распознает эту связь.

Щелкнув на кнопке VRML/VRBL, вы получите возможность определить действия (панель Actions), триггеры (панель Triggers) и гиперсвязи (Hyperlinks). Более детально эти возможности описаны в системе справки.

Средство экспортирования VRML 97

Из двух дополнительных средств экспортирования вы почти наверняка отдадите предпочтение именно этому. Стандарт VRML 97 широко распространен и включает многие возможности, не доступные в версии VRML 1.0.

Чтобы открыть средство экспортирования VRML 97, выберите подкатеорию VRML97 в субкатегории Helpers вкладки Create. После этого на панели появятся кнопки VRML 97: Anchor, TouchSensor, TimeSensor, NavInfo, Background, Fog, Audio-Clip, Sound, Billboard, LOD и Inline. Щелчок на каждой из этих кнопок приводит к появлению разворачивающейся панели с различными параметрами. Многие из них выходят за пределы нашего изложения и детально описаны во множестве доступных справочных руководств по VRML.

Разворачивающаяся панель Anchor (Якорь) позволяет определить объект-триггер, который установит гиперсвязь с отдельным URL-ресурсом. Панель TouchSensor (Датчик касания) предоставляет возможность выбрать объекты, анимируемые при касании объекта-триггера. С помощью панели ProxSensor (Датчик близости) можно установить триггер, срабатывающий при приближении указателя на определенное расстояние к объекту. Разворачивающаяся панель TimeSensor (Датчик времени) позволяет установить постоянные интервалы времени.

Параметры разворачивающейся панели NavInfo (Информация управления) указывают VRML-брозеру, как пользователь будет управлять VRML-сценой. Панель Background (Задний фон) определяет цвета неба и земли, а также все другие изображения, размещаемые на заднем фоне. Используя разворачивающуюся панель Fog (Туман), можно установить отображение тумана в сцене.

Разворачивающаяся панель AudioClip (Аудиоклип) используется вместе с панелью Sound (Звук). Последняя определяет характеристики звука, а первая — расположение звуковых клипов.

С помощью разворачивающейся панели Billboard (Доска объявлений) можно создавать изображения, которые всегда повернуты лицевой стороной к пользователю. Предназначение и структура панелей LOD и Inline описаны в предыдущем разделе.

Утилита *Polygon Counter*

В мире VRML важную роль играет количество отображаемых многоугольников, определяющих скорость загрузки сцены в Web. Чтобы правильно задать их количество, воспользуйтесь утилитой Polygon Counter (Счетчик многоугольников). С помощью этой простой утилиты, окно которой показано на рис. 5.26, вы сможете установить значение Budget (План) для выделенных (Selected Object) и всех объектов (All Objects). В этом же окне отображается число многоугольников. Для доступа к этой утилите активизируйте вкладку Utilities, щелкните на кнопке More и в списке выберите элемент Polygon Counter.

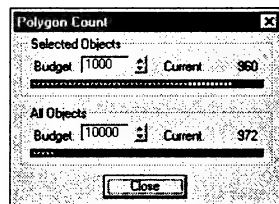


Рис. 5.26. Утилита Polygon Counter поможет понять, насколько сложен данный объект или сцена

Дополнения-трансляторы

Существует множество форматов, не добавленных непосредственно в 3D Studio MAX, однако архитектура этой программы позволяет значительно расширить ее функциональные возможности с помощью дополнений. К числу последних можно отнести и трансляторы форматов, например PolyTrans.

Совет

Во многих случаях применение дополнений-трансляторов приводит даже к лучшим результатам, чем использование встроенных средств 3D Studio MAX.



Программа Converting Between Formats with PolyTrans, разработанная компанией Okino Computer Graphics, — это отдельный программный продукт, применяемый для конвертирования файлов трехмерных форматов. Однако она может использоваться и как дополнение 3D Studio MAX. После инсталляции вы сможете найти это дополнение во вкладке Utilities панели Command. PolyTrans позволяет импортировать следующие форматы: 3D Studio (.3DS), Alias Triangle (.TRI), CAD 3D (.3D2), DXF-файлы (.DXF), Detailer (.VDU), Haines (.NFF), Imagine (.IOB), LightWave (.LWO), Minolta 3D Scanner (.CAM), Okino-файлы

(.BDF), Pro/E (.SLP), Quickdraw 3D (.3DM), StereoLithography (.STL), Strata StudioPro 1.75 (.VIS), TrueSpace (.COB), USGS Topographical (.DEM), VistaPro и Wavefront (.OBJ). Экспортировать можно как в эти, так и в некоторые дополнительные форматы.

На
заметку

Для получения более подробной информации о PolyTrans обратитесь на Web-узел компании Okino по адресу: www.okino.com.

Упражнение: использование дополнения PolyTrans

В представленном ниже простом примере дополнение PolyTrans применяется для конвертирования некоторых файлов, формат которых не поддерживается 3D Studio MAX.

Чтобы конвертировать .MAX-файлы в другие форматы, выполните ряд действий.

1. Инсталлировав дополнение PolyTrans, активизируйте вкладку Utilities и щелкните на кнопке More. На экране появится диалоговое окно со списком всех инсталлированных в настоящий момент дополнений.
2. Выделите в списке окна элемент PolyTrans I/O Converters и щелкните на кнопке OK. На панели Command появится разворачивающаяся панель PolyTrans, показанная на рис. 5.27.
3. Щелкните на вкладке Import, чтобы увидеть список импортируемых форматов.
4. Выберите в списке элемент Lightwave Files. На экране появится диалоговое окно, в котором можно определить местоположение импортируемого файла.
5. Перед импортированием файла отобразится диалоговое окно параметров, в котором можно настроить параметры импортирования. Его вид и структура изменяются в зависимости от выбранного формата.

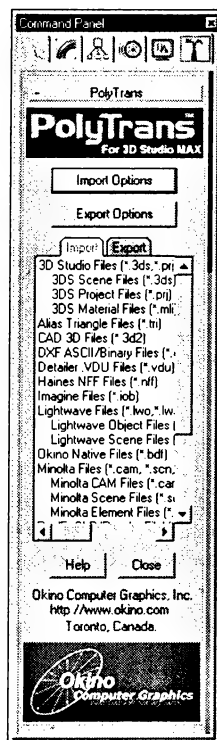


Рис. 5.27. Дополнение PolyTrans расширяет возможности ввода-вывода 3D Studio MAX

Резюме

Так много форматов и так мало времени... Ваше внимание в этой главе было сфокусировано на различных форматах, применение которых позволяет расширить возможности 3D Studio MAX. В частности, описывались следующие аспекты:

- основные принципы моделирования;
- типы импортирования и экспортирования;
- модели, импортируемые из других программ, например Poser, Bryce или Rhino, для упрощения моделирования;
- параметры VRML-экспортирования, включая средство VRML Export;
- доступ к дополнительным форматам с помощью таких дополнений, как PolyTrans.

Определившись с доступом к различным объектам в 3D Studio MAX, вы можете приступить к их клонированию и созданию массивов объектов. Все эти возможности детально рассматриваются в следующей главе.

Клонирование объектов и использование массивов

В этой главе...

♥ Использование вкладки <i>Create</i>	161
♥ Присвоение объектам имен и цвета	162
♥ Клонирование объектов	164
♥ Применение копий, экземпляров и ссылок	167
♥ Создание массивов объектов	169
♥ Клонирование во времени	176
♥ Зеркальное отражение объектов	177
♥ Размещение клонированных объектов	180

Теперь, когда вы знакомы с новыми возможностями и интерфейсом 3D Studio MAX Release 3, самое время приступить к созданию объектов. Вкладка *Create* (Создать) панели *Command* содержит элементы, позволяющие создавать самые разные объекты, после чего вы получаете возможность их копировать или создавать массивы одинаковых объектов.

Использование вкладки *Create*

Используя вкладку *Create*, можно создавать не только геометрические объекты, например сферы и NURBS, но и такие объекты сцены, как источники света и камеры. Описание всех объектов, которые можно создавать с помощью этой вкладки, представлено в следующих главах книги. В этой же главе кратко рассматривается построение лишь простейших объектов. Однако это позволит приступить к более детальному изучению инструментов клонирования и создания массивов.

Среди всех вкладок панели *Command* только *Create* включает категории и субкатегории. После щелчка на этой вкладке вы увидите семь кнопок категорий: *Geometry* (Геометрия), *Shapes* (Формы), *Lights* (Источники света), *Cameras* (Камеры), *Helpers* (Вспомогательная), *Space Warps* (Искавления пространства), *Systems* (Системы). Крайняя слева — кнопка *Geometry*, после щелчка на которой появляется раскрывающийся список подкатегорий. Первой доступна категория *Standard Primitives* (Стандартные примитивы). При выборе ее на вкладке появляется

несколько кнопок, с помощью которых можно строить простейшие объекты.

Щелкните, например, на кнопке Sphere (Сфера). В нижней части вкладки Create тут же появится несколько разворачивающихся панелей, содержащих параметры сферы. Для построения сферы можно воспользоваться одним из двух доступных способов. В первом случае можно ввести числовые значения параметров в полях разворачивающейся панели Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры) и щелкнуть на кнопке Create. Этот способ позволяет построить сферу с точно определенными параметрами. Второй, более простой визуальный метод создания сферы — щелчок внутри окна проекции и последующее перетаскивание указателя мыши. Построенная таким образом сфера отобразится на экране как только вы отпустите кнопку мыши. Последний способ гораздо менее точный, но более быстрый. На рис. 6.1 представлен пример построенной сферы и ее параметров.

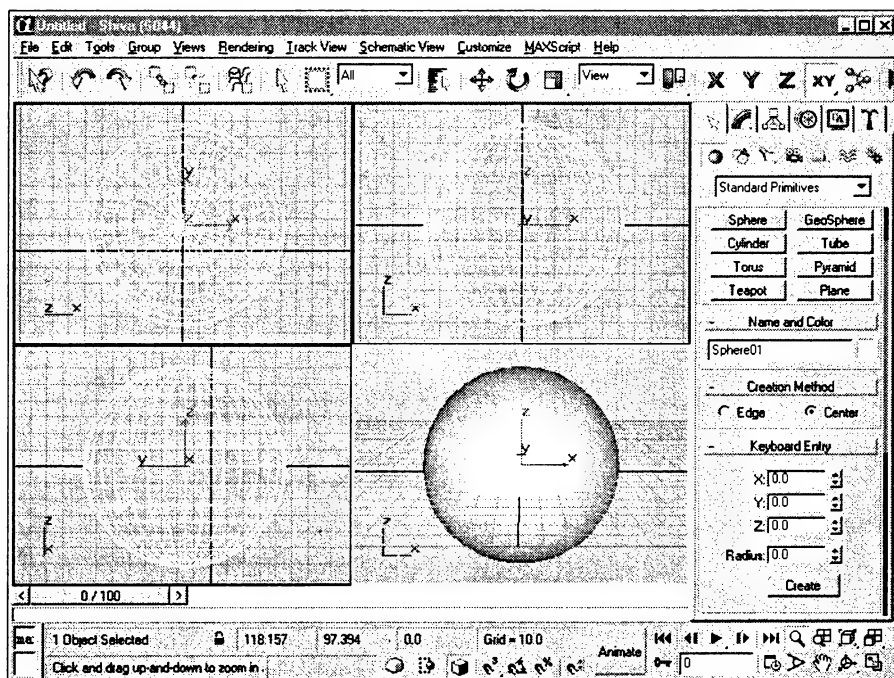


Рис. 6.1. Для построения простой сферы достаточно перетаскать указатель мыши внутри окна проекции или ввести значения в полях разворачивающейся панели Keyboard Entry

В нажатом состоянии все кнопки объектов, в том числе и кнопка Sphere, выделяются зеленым фоном. Это напоминает пользователю, что он работает в режиме создания. Щелчок в любом окне проекции приведет к созданию дополнительной сферы. Чтобы выйти из режима создания, щелкните на кнопке Select Object (Выделить объект) или одной из кнопок трансформации, расположенных на панели инструментов.

Присвоение объектам имен и цвета

Каждый объект сцены может иметь собственное имя и цвет. В главе 7, “Выделение и группирование объектов”, вы увидите, что присвоение имен и цвета значительно упрощает поиск и выделение объектов.

В процессе создания каждому объекту присваивается имя по умолчанию и случайный цвет. Имя по умолчанию состоит из названия типа создаваемого объекта и следующего за ним порядкового номера. В любой момент времени имя объекта можно изменить, введя новое в поле разворачивающейся панели Name and Color (Название и цвет) вкладки Create. Аналогичным образом щелчок на образце цвета, расположенном в этой же разворачивающейся панели, позволит выбрать новый цвет для текущего объекта.

Совет

Используемое в процессе клонирования объекта диалоговое окно *Clone Options* (Параметры клонирования) также включает поле *Name*, с помощью которого можно переименовать объект.



Щелчок на образце цвета разворачивающейся панели Name and Color открывает диалоговое окно Object Color (Цвет объекта), показанное на рис. 6.2. Используя это окно, можно выбрать любой цвет стандартной палитры 3D Studio MAX или AutoCAD ACI. Последняя содержит гораздо больше цветов, но палитра 3D Studio MAX позволяет также применять пользовательские цвета. Для определения пользовательского цвета щелкните на кнопке Add Custom Colors (Добавить пользовательские цвета). На экране появится диалоговое окно Color Selector: Add Color (Выбор цвета: добавить цвет), показанное на рис. 6.3.

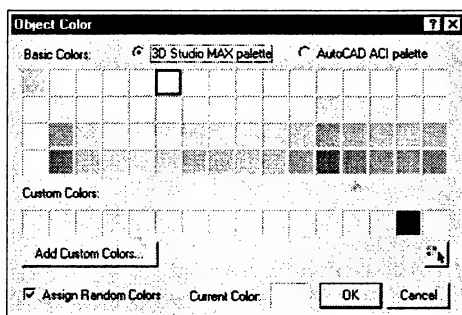


Рис. 6.2. Диалоговое окно Object Color используется для определения цвета объекта в окне проекции

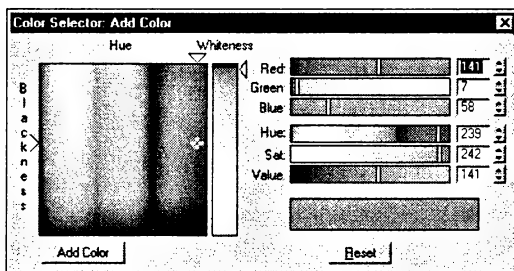


Рис. 6.3. Диалоговое окно Color Selector: Add Color позволяет определить новый пользовательский цвет

В диалоговом окне Color Selector: Add Color цвета определяются с помощью систем цветов *RGB* (red, green, blue — красный, зеленый, синий) и *HSV* (hue, saturation, value — цвет, насыщенность, значение). Можно также воспользоваться более простым методом — перемещением указателя вдоль цветной палитры. Выбрав нужный цвет, щелкните на кнопке Add Color (Добавить цвет).

Если в диалоговом окне Object Color установлен флажок Assign Random Colors (Присвоить случайные цвета), то каждый раз при построении нового объекта цвет из палитры будет выбираться случайным образом. Если же этот параметр не активизирован, цвет всех новых объектов будет один и тот же, до тех пор, конечно, пока вы самостоятельно его не измените. Создание объектов разного цвета позволяет легко различать их, а соответственно упрощает их выделение и преобразование.

Щелчок на кнопке Select by Color (Выделение по цвету) открывает диалоговое окно Select Objects (Выделить объекты) и позволяет выделить все объекты текущего цвета.



Вы можете установить для объектов отображение цвета по умолчанию или цвета материала. Необходимые для этого параметры располагаются в разворачивающейся панели Display Color (Цвет отображения) вкладки Display. Для видов Wireframe и Shaded также можно выбирать разные цвета отображения.

Клонирование объектов

Существует два способа клонирования объектов: первый — использование команды Edit⇒Clone (Правка⇒Клонирование), а второй — трансформация объекта при нажатой клавише <Shift>.

Использование команды Clone

Для создания точной копии объекта можно воспользоваться командой Edit⇒Clone. Чтобы получить доступ к ней, необходимо сначала выделить объект. При выборе команды Clone откроется диалоговое окно Clone Options (рис. 6.4). С его помощью можно присвоить объекту-клону имя, а также определить его как копию (Copy), экземпляр (Instance) или ссылку (Reference).

Объект-копия имеет такую же геометрию, что и оригинал, однако является отдельным объектом. Объект-экземпляр поддерживает связь с исходным объектом и изменяется при его изменении. Объект-ссылка занимает среднее положение между двумя предыдущими типами, и на него могут повлиять лишь некоторые изменения объекта-оригинала.



Более подробно об изменении объектов речь идет в главе 9, "Изменение объектов".

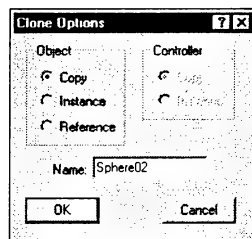


Рис. 6.4. В диалоговом окне Clone Options новый объект можно определить как копию, экземпляр или ссылку

Создаваемый объект-клон размещается непосредственно поверх оригинала, что зачастую весьма усложняет их различение. Чтобы убедиться в создании клона, откройте с помощью панели инструментов диалоговое окно Select By Name и найдите в его списке клонированный объект (он имеет такое же название, как и оригинал, с увеличенным на единицу порядковым номером). Если же вы хотите увидеть оба объекта, щелкните на кнопке Select and Move основной панели инструментов и "перетащите" один объект от другого.

Клонирование с помощью клавиши <Shift>

Самый простой способ клонировать объект — воспользоваться клавишей <Shift>. Этот способ можно использовать при преобразовании объектов с помощью команд Select and Move, Select and Rotate и Select and Scale. Если применять любую из этих команд

к выделенному объекту, удерживая нажатой клавишу <Shift>, произойдет клонирование объектов и откроется диалоговое окно Clone Options. Это окно подобно показанному на рис. 6.4, однако включает еще и поле, в котором можно ввести число копий.

Трансформируя объект при нажатой клавише <Shift>, вы тем самым определяете смещение, на которое будет сдвигаться каждая последующая копия. Например, если вы, удерживая нажатой клавишу <Shift>, переместите объект на 5 единиц от оригинала, второй объект-клон разместится на расстоянии 10 единиц от исходного и т.п.

Упражнение: создание стада коров

Казалось бы, совсем недавно в мире широко обсуждалось успешное клонирование овец. Используя 3D Studio MAX, попытаемся проделать похожую процедуру, только в качестве подопытного животного выберем корову и назовем ее *Rolly*. Модель нашей коровы создана компанией Viewpoint Datalabs.

Итак, что поближе познакомиться с процедурой клонирования, выполните ряд действий.

1. Используя команду File⇒Import (Файл⇒Импорт), импортируйте модель коровы.
2. Выделите ее с помощью команды Edit⇒Select All (Правка⇒Выделить все). Затем выберите команду Group⇒Group (Группа⇒Сгруппировать) для группирования всех частей модели коровы в единое целое. На экране появится диалоговое окно Group (Группировка), в поле Group name которого введите имя **Rolly**.

На
заметку

Правильность присвоения имени можно проверить во вкладке *Create* панели *Command*. Так, введенное имя должно отображаться в поле разворачивающейся панели *Name and Color*.

3. Не снимая выделения с модели коровы, выберите команду Edit⇒Clone, чтобы открыть диалоговое окно Clone Options. Присвойте создаваемому клону имя **Rolly's Clone**, установите переключатель *Copy* и щелкните на кнопке ОК.
4. Щелкните на кнопке *Select and Move* основной панели инструментов. Затем в окне проекции *Left* (Лево) щелкните на модели коровы и перетащите ее вправо. По мере перетаскивания вы увидите, как снизу объекта-клона покажется объект-оригинал. Последовательно выделяя модели, обратите внимание на изменение их имени в поле *Name* разворачивающейся панели *Name and Color*. Обе модели можно видеть на рис. 6.5. Обратите внимание на одинаковый цвет объекта-клона и оригинала.
5. При все еще активизированной кнопке *Select and Move* нажмите клавишу <Shift>, щелкните на клонированной модели коровы в окне проекции *Left* и снова переместите ее вправо. В появившемся диалоговом окне Clone Options установите число копий (*Number of Copies*) равным 3 и щелкните на кнопке ОК.
6. Щелкните на кнопке *Zoom Extents All*, расположенной в правом нижнем углу, чтобы увидеть все модели коров. Как видите, появились три новых расположенных на равном расстоянии друг от друга модели. Именно на это расстояние вы перетащили второй клон, прежде чем отпустили кнопку мыши.

Конечный результат эксперимент с клонированием показан на рис. 6.6. (Возможно, он чем-то напоминает небольшое стадо коров.)

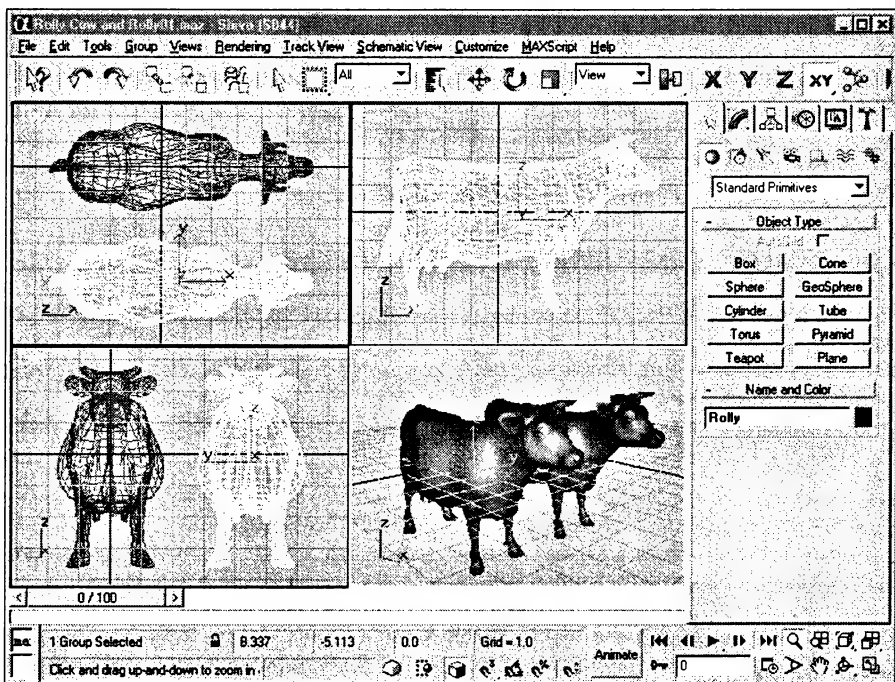


Рис. 6.5. Объект-клон размещается рядом с оригиналом

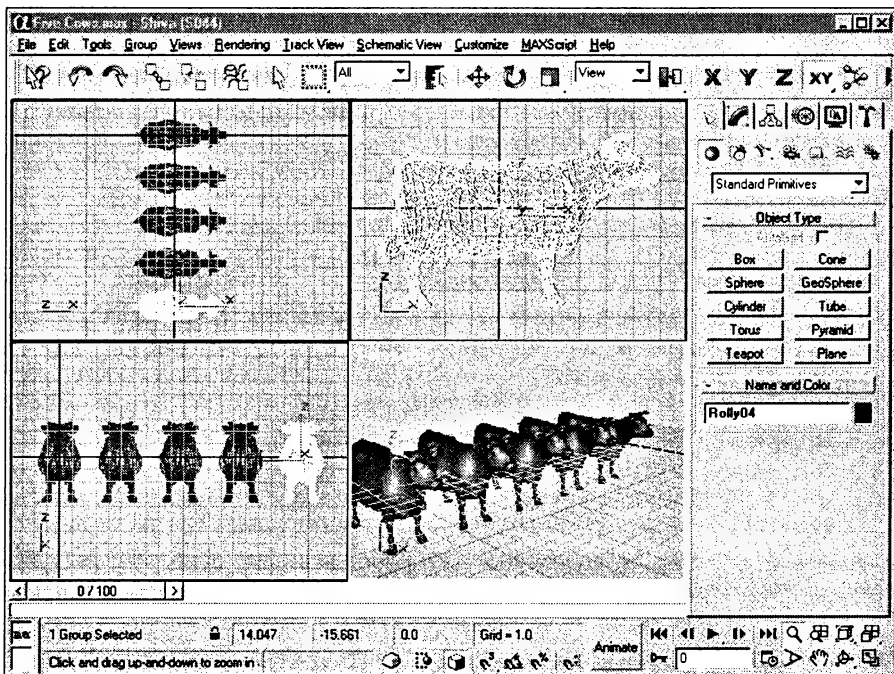


Рис. 6.6. Клонирование нескольких объектов гораздо проще выполнить с помощью клавиши <Shift>

Применение копий, экземпляров и ссылок

Работая в 3D Studio MAX, вы можете сделать созданный клон копией, экземпляром или ссылкой. И эта возможность применима не только к объектам, но и к материалам и модификаторам.

Работа с копиями, экземплярами и ссылками

Процесс клонирования объекта сопровождается появлением диалогового окна Clone Options. Именно это окно позволяет создать копию, экземпляр или ссылку исходного объекта. Каждый такой тип уникален и характеризуется определенными особенностями.

Копия (переключатель Copy), в соответствии с названием, представляет собой точный аналог исходного объекта. Причем новая копия никоим образом не связана с оригиналом и является уникальным объектом с собственными правами. Внесение изменений в копию никак не отражается на объекте-оригинале и наоборот.

Экземпляры (переключатель Instance) отличаются от копий, поскольку тесно связаны с исходным объектом. При этом все экземпляры оригинала также связаны, поэтому изменение одного из них ведет к незамедлительному изменению всех остальных. Так, например, если вы создадите несколько экземпляров сферы и поменяете затем цвет одного из них, новый цвет будет применен ко всем существующим экземплярам.

Ссылки представляют собой новые объекты, которые полностью зависят от изменений оригинала, однако изменение ссылок никоим образом не отражается на оригинале.



В любой момент можно разорвать связь между объектами, щелкнув на кнопке *Make unique* разворачивающейся панели *Modifier Stack*.

Упражнение: создание копий, экземпляров и ссылок модели коровы

Отлично разбираясь в различных вариантах клонирования, вы сможете избежать в будущем огромного количества модификаций. Давайте вновь обратимся к нашим коровам. Выполните перечисленные ниже действия.

1. Импортируйте модель коровы, используя команду *File⇒Import*.
2. Выделите все части модели, выбрав команду *Edit⇒Select All*. Затем выберите команду *Group⇒Group* и в появившемся диалоговом окне *Group* присвойте новой модели имя **Polly**.
3. Не снимая выделения с модели коровы, щелкните на кнопке *Select and Move*. Удерживая нажатой клавишу *<Shift>*, в окне проекции *Left* переместите корову чуть вправо. В появившемся диалоговом окне *Clone Options* установите переключатель *Copy*, в поле *Number of Copies* введите число копий равное **1**, присвойте новой модели имя **Polly's Copy** и щелкните на кнопке *OK*. Щелкните на кнопке *Zoom Extents All* для расширения вида.
4. Выделите еще раз корову-оригинал и повторите п. 3, однако теперь установите в диалоговом окне *Clone Options* переключатель *Instance* и присвойте новой модели имя **Polly's Instance**.

- Еще раз выделите модель-оригинал и повторите п. 3, установив в диалоговом окне Clone Options переключатель Reference и присвоив новой модели имя **Polly's Reference**.

Внимание!

Тщательно проверяйте каждый раз, что вы выделяете именно исходную модель, чтобы случайно не клонировать ссылку или экземпляр.

- Щелкните на кнопке Zoom Extents All, что позволит увидеть сразу четыре коровы.
- Выделите модель-оригинал.

Совет

Если у вас возникают трудности с поиском исходной модели, щелкните на кнопке **Select By Name** основной панели инструментов для открытия диалогового окна **Select Objects**, выберите элемент **Polly** в списке имен объектов и щелкните на кнопке **Select**.

- Активизируйте вкладку Modify (Модифицировать) панели Command и щелкните на кнопке Bend (Изгиб). Опуститесь до раздела Bend разворачивающейся панели Parameters (Параметры) и в поле Angle (Угол) введите значение **45**, а затем нажмите клавишу <Enter> для его применения. Обратите внимание на изменение объектов-экземпляров и объектов-ссылок вместе с оригиналом (рис. 6.7).

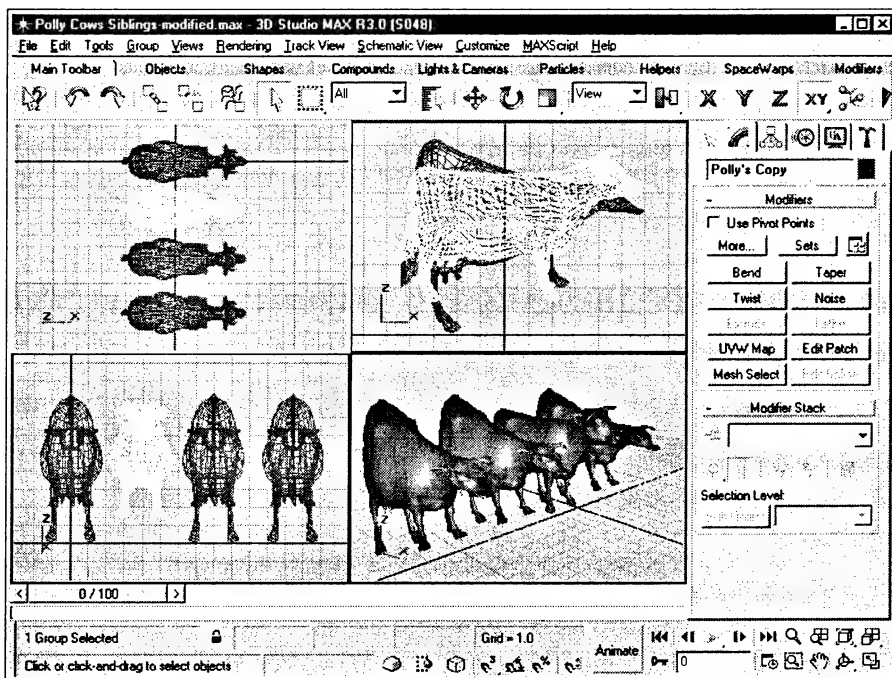


Рис. 6.7. Изменение оригинала приводит к изменению объектов-ссылок и объектов-экземпляров

- Выделите копию-экземпляр и вернитесь к вкладке Modify. Установите значение поля Direction (Направление) равным **125**. Это приведет к изменению как объекта-экземпляра, так и ссылки и оригинала. Затем выделите копию-

ссылку и в этом же поле введите значение **-125**. Как видите, оригинал и объект-экземпляр остались неизменными.

Знание принципов функционирования различных типов копий позволит быстро создавать дубликаты объекты и изменять их все сразу, не тратя время на каждый объект в отдельности.

Создание массивов объектов

С процессом создания объектов вы уже знакомы. Теперь исследуем команду Array (Массив), с помощью которой можно сразу создать большое количество одинаковых объектов. Появляющееся при выборе этой команды диалоговое окно Array позволяет определить размерность массива, смещения его объектов, их тип и значения параметров трансформации. Используя это окно, можно просто и быстро создать множество объектов.

Чтобы открыть диалоговое окно Array (Массив), выделите объект и выберите команду Tools⇒Array (Сервис⇒Массив) либо щелкните на кнопке Array панели инструментов. Внешний вид диалогового окна Array показан на рис. 6.8. В заголовке этого окна указывается центральная точка, относительно которой трансформируется объект.

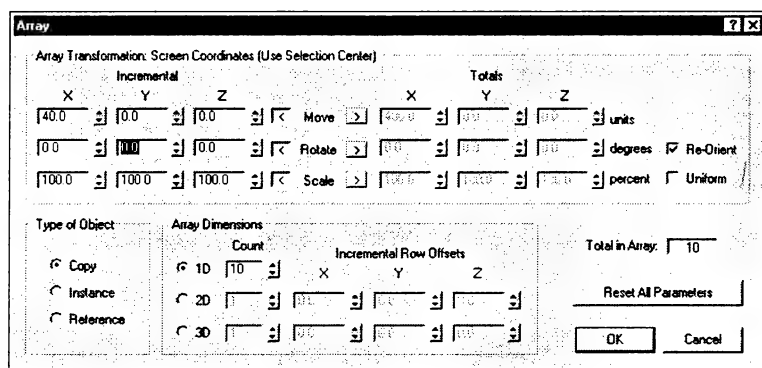


Рис. 6.8. Диалоговое окно Array позволяет определить число элементов массива и их смещение

Параметры, выбранные в диалоговом окне Array, сохраняются до следующего изменения. Для быстрого сброса всех значений щелкните на кнопке Reset All Parameters (Сбросить все параметры).

Линейные массивы

Линейными называются массивы, объекты которых расположены вдоль прямой линии. С помощью диалогового окна Array можно определить смещение по осям X, Y и Z, а также указать, будет это смещение постоянно увеличиваться либо останется фиксированным. Для переключения между увеличивающимися и общими значениями используются кнопки со стрелками, расположенные справа и слева от подписей Move, Rotate и Scale. Так, например, в массиве из 10 элементов при увеличивающемся значении 5 каждый отдельный объект располагается на расстоянии 5 единиц от предыдущего. В массиве из 5 элементов при общем значении 100 каждый отдельный объект разместится на расстоянии 20 единиц от предыдущего.

Упражнение: построение деревянного забора

Давайте начнем с простого примера и построим белый деревянный забор. Поскольку он состоит из одинаковых планок, достаточно создать всего лишь одну, а затем с помощью команды **Array** последовательно ее размножить.

Итак, для построения белого деревянного забора выполните описанные ниже действия.

1. Активизируйте вкладку **Create** панели **Command** и щелкните на кнопке категории **Shapes**.
2. Щелкните на кнопке **Line** (Линия) и в окне проекции **Front** нарисуйте контур одной планки. Завершая ее создание, щелкните на первой точке (с которой вы начали). Появится диалоговое окно **Spline** (Сплайн) с вопросом, желаете ли вы замкнуть сплайн. Щелкните на кнопке **OK**.

Совет



Для выполнения этих действий полезно было бы установить привязку к точкам сетки. Чтобы сделать это, откройте диалоговое окно **Grid and Snap Settings**, щелкнув правой кнопкой мыши на любой кнопке привязки внизу окна интерфейса, и установите флажок **Grid Points** вкладки **Snap**. Затем закройте это диалоговое окно и щелкните на кнопке **3D Snap Toggle** для активизации средства привязки.

3. По завершении процедуры создания контура щелкните на кнопке выделения объектов основной панели инструментов и выделите контур. (Если вы этого не сделаете, последующий щелчок внутри окна проекции приведет к созданию новой формы.) Щелкните на кнопке **Use Pivot Point Center**, расположенной на панели инструментов справа от раскрывающегося списка **Reference Coordinate System**.

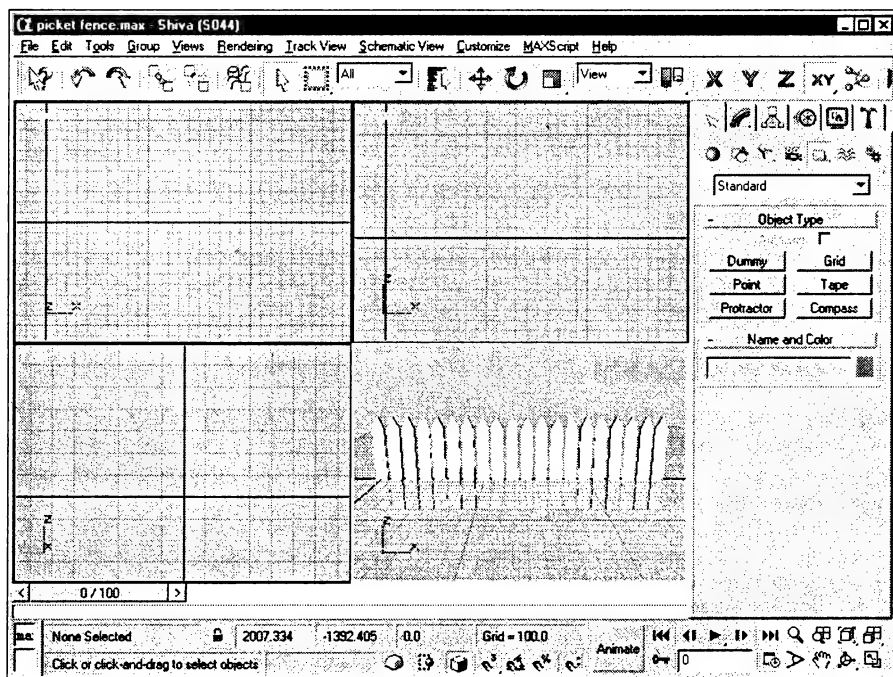


Рис. 6.9. Деревянный забор, построенный с помощью команды **Array**

4. Активируйте вкладку **Modify** панели **Command** и щелкните на кнопке **Extrude** (Выдавить). Эта кнопка доступна лишь при выделенном объекте.
5. Опустившись до разворачивающейся панели **Parameters**, в поле **Amount** введите значение **40** и проверьте наличие флажков **Cap Start** и **Cap End**. Это придаст видимость глубины нашей планке с верхнего и нижнего конца.
6. Не снимая выделения с объекта, выберите команду **Tools**⇒**Array**, чтобы открыть диалоговое окно **Array** (см. рис. 6.8).
7. В этом окне введите значение **150** в столбце **X** строки **Move** раздела **Incremental**. (Таким образом вы определите изменяемое значение для размещения каждой новой планки.) Затем введите **20** (число объектов массива) в разделе **Array Dimensions** (Размерности массива) рядом с переключателем **1D**. Щелкните на кнопке **OK** для создания новых объектов.

Конечный результат описанных действий показан на рис. 6.9.

Упражнение: заполнение склада

А теперь давайте проведем более сложный эксперимент с командой **Array** и подготовимся к мировым катаклизмам, разместив на полке склада как можно больше банок с консервами.

Чтобы создать двухмерный линейный массив объектов, выполните ряд действий.

1. Создайте или импортируйте объект, подлежащий дублированию. В данном примере в качестве такого объекта был использован простой цилиндр. Если вы желаете применить к нему карту материала или добавить текстовую надпись, сделайте это до открытия диалогового окна **Array**.
2. Выделите объект консервной банки и откройте диалоговое окно **Array**, выбрав команду **Tools**⇒**Array** или щелкнув на кнопке **Array** основной панели инструментов.
3. В разделе **Array Dimensions** активируйте переключатель **2D** и введите значение **10** в поле **Count**. Введите значение **5** в поле **1D Count**. Таким образом, определено создание двухмерного массива из 50 банок.
4. Обратите внимание на значение поля **Radius** (Радиус) разворачивающейся панели **Parameters** панели **Command**. Именно оно подскажет вам, каким следует установить увеличивающееся значение расстояние, чтобы избежать пересечения объектов. В столбце **X** строки **Move** диалогового окна **Array** введите значение смещения, в два раза большее радиуса цилиндра. Например, радиус цилиндра примера составляет 15, поэтому значение смещения выбрано равным 35.



Не стоит слишком переживать, если вы с первого раза не угадали со значениями. Введенные последними значения сохраняются в диалоговом окне **Array** вплоть до завершения работы с 3D Studio MAX.

5. В поле **Incremental Row Offset** (справа от переключателя **2D**) столбца **Y** введите значение, в два раза большее радиуса.
6. Если вы планируете изменять исходный объект, в разделе **Type of Object** установите переключатель **Instance**.
7. Щелкните на кнопке **OK** для применения команды **Array**.

Готовый склад показан на рис. 6.10. Теперь вы почти готовы к мировым катаклизмам. (Плохо только, что это всего лишь виртуальные консервы.)

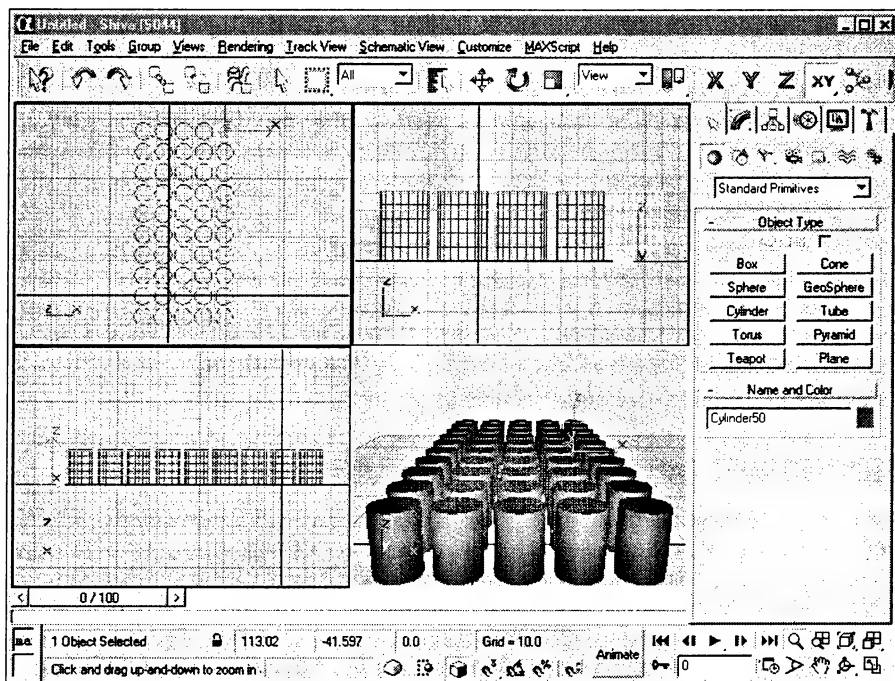


Рис. 6.10. Двухмерный массив объектов, созданный с помощью команды Array

Круговые массивы

Диалоговое окно Array может использоваться для создания не только линейных массивов. В последнем случае, например, все преобразования выполнялись относительно центральной опорной точки. Обратите внимание на дополнение Screen Coordinates (Use Selection Center) (Координаты экрана (Использовать центр выделения)) в заголовке диалогового окна Array (см. рис. 6.8). В следующем примере вы увидите, как изменение центра трансформации позволяет создать круговой массив.

Все преобразования выполняются относительно центральной точки. Для ее изменения можно воспользоваться кнопкой Use Center (расположенной справа от списка Coordinate System) панели инструментов. На ваш выбор предлагается три варианта этой кнопки: Use Pivot Point Center (Использовать опорную точку объекта), Use Selection Center (Использовать центр выделения) и Use Transform Coordinate Center (Использовать центр координат преобразования).



Влияние этих параметров на результаты преобразований детально описано в главе 8, "Трансформация объектов".

Упражнение: построение "чертова колеса"

"Чертовое колесо" (или колесо обозрения) — довольно известный аттракцион, устанавливаемый на всякого рода ярмарках и в парках отдыха. Это большое вращающееся вокруг своей оси колесо, на краях которого смонтированы сиденья для людей. Подоб-

ные объекты, вращающиеся вокруг центральной точки, можно создать и с помощью диалогового окна Array. В примере, приведенном в этом разделе, создается круговой массив с помощью трансформации Rotate и параметра Use Transform Coordinate Center.

Итак, кольцевой массив создается следующим образом.

1. В окне проекции Front создайте объект кресла “чертова колеса”, нарисовав его структуру (рис. 6.11) с помощью средства Line категории Shape вкладки Create.
 2. Чтобы немного сгладить края структуры, перейдите во вкладку Modify и щелкните на кнопке Edit Spline.
 3. Щелкните на кнопке Vertex (кнопка с четырьмя красными точками) разворачивающейся панели Selection. Это активизирует режим редактирования сплайнов, поэтому кнопки Sub-Object и Vertex станут желтыми.
 4. Щелкните правой кнопкой мыши на вершине, которую необходимо сгладить, и из появившегося контекстного меню выберите команду Smooth (Сгладить). Щелкните еще раз на кнопке Sub-Object для выхода из режима редактирования сплайнов.
 5. Щелкните на кнопке Extrude и введите значение 250 в поле Amount. На этом создание одного кресла “чертова колеса” завершается.
 6. Щелкнув в правом нижнем углу кнопки Use Center панели инструментов, выберите параметр Use Transform Coordinate Center.
 7. Щелкните на кнопке Zoom в правом нижнем углу экрана и увеличьте масштаб отображения в виде Front (щелчок и перетаскивание вверх приводит к увеличению масштаба; щелчок и перетаскивание вниз — к его уменьшению). Щелкните на кнопке Select and Move панели инструментов и затем на кресле “чертова колеса”. Указатель мыши примет вид черного крестика с четырьмя стрелками (указатель преобразования). Перенесите объект кресла в позицию крайнего правого кресла колеса, как в том случае, если бы центр колеса совпадал с центром окна проекции. Постройте простой вытянутый прямоугольник от центра колеса до кресла и выделите его вместе с объектом кресла.
 8. Активизируйте диалоговое окно Array. Для этого выберите команду Tools⇒Array или щелкните на кнопке Array панели инструментов.
 9. Между полями разделов Incremental и Totals располагаются надписи Move (Перемещение), Rotate (Вращение) и Scale (Масштабирование). Щелкните на кнопке со стрелкой, расположенной справа от надписи Rotate. Введите в поле столбца Z значение 360 градусов и убедитесь в отсутствии флажка Re-Orient. Значение 360 определяет один полный круг, а деактивизация параметра Re-Orient позволяет исключить вращение объекта кресла.
 10. Установите в поле Count, расположенном справа от переключателя 1D, значение 8.
 11. Щелкните на кнопке OK для создания массива.
 12. Чтобы завершить создание “чертова колеса”, добавьте примитивный объект Tube (Труба) с внешней стороны опор.
- Результат описанных действий приведен на рис. 6.11.

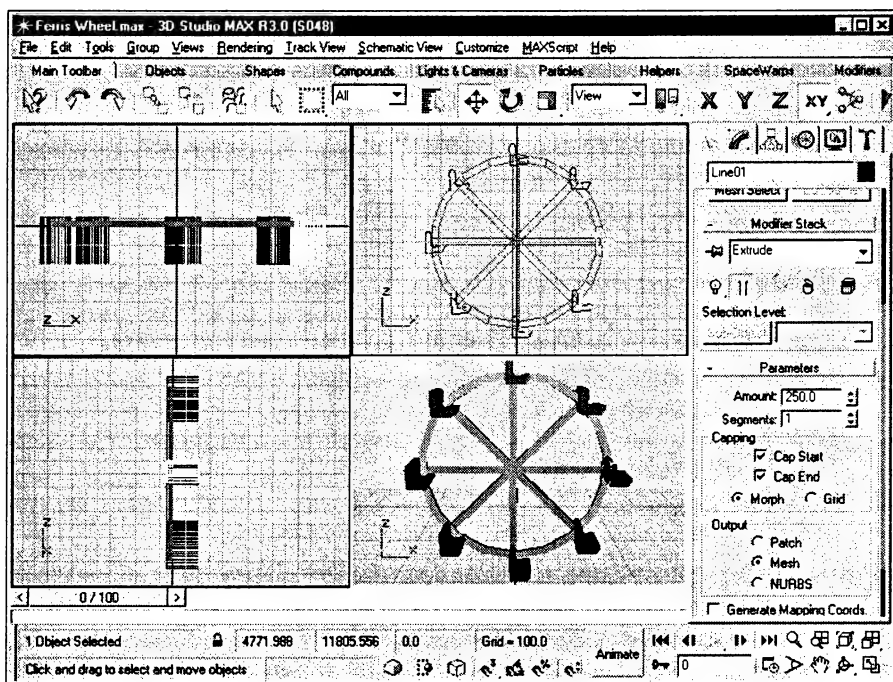


Рис. 6.11. Круговой массив, созданный вращением объектов вокруг центра координат преобразования

Спиральные массивы

Напоследок хотелось бы рассмотреть еще один вариант массивов — спиральные. Они создаются с помощью одновременного перемещения и вращения объектов вокруг одной оси. Различные комбинации параметров диалогового окна Array позволяют получить весьма интересные варианты моделей.

Упражнение: построение винтовой лестницы

Для построения винтовой лестницы сначала необходимо создать простой прямоугольный объект, который будет использоваться в качестве ступеньки. Поскольку винтовая лестница закручивается вокруг центральной оси, необходимо разместить центр преобразования в конце объекта ступеньки.

Чтобы построить спиральную лестницу, выполните ряд действий.

1. Сначала создайте объект ступеньки. Для этого активизируйте вкладку Create панели Command и щелкните на кнопке категории Shapes.
2. Щелкните на кнопке Line и с помощью линий постройте клинообразную фигуру. Щелкните в той точке окна проекции Front, в которой разместится вершина формы. (На этом этапе рекомендуется активизировать средство привязки к сетке.) Пример фигуры показан на рис. 6.12.
3. Чтобы сгладить широкий край ступеньки, перейдите во вкладку Modify и щелкните на кнопке Edit Spline. Затем щелкните на кнопке Vertex разворачивающейся панели Selection. Щелкните правой кнопкой мыши на сглажи-

ваемой вершине и из появившегося контекстного меню выберите команду Smooth. После выполнения всех этих действий в вашем распоряжении окажется одна клинообразная ступенька будущей винтовой лестницы.

4. Чтобы придать ступеньке немного глубины, щелкните на кнопке Extrude и введите значение **20** в поле Amount. Проверьте наличие флажков Cap Start и Cap End.
5. Щелкните на кнопке Select and Move панели инструментов, а затем перетащите объект ступеньки таким образом, чтобы узкий конец касался центральной точки окна Front.
6. Активизируйте режим Use Transform Coordinate Center кнопки Use Center панели инструментов, что позволит выполнить преобразование выделенного объекта вокруг центра активного окна проекции. Обратите внимание на размещение осей посередине окна проекции.
7. Откройте диалоговое окно Array, выбрав команду Tools⇒Array или щелкнув на кнопке Array панели инструментов.
8. В разделе Incremental введите значение **50** в столбце Z строки Move и значение **45** в столбце Z строки Rotate.
9. В поле 1D Count установите значение **20** (оно определяет число ступенек, поэтому если желаете, можете его изменить).
10. Щелкните на кнопке OK для создания массива.
11. Перейдите во вкладку Create, щелкните на кнопке Cylinder и постройте цилиндр, расположенный вдоль центральной оси винтовой лестницы.

Готовая винтовая лестница показана на рис. 6.12.

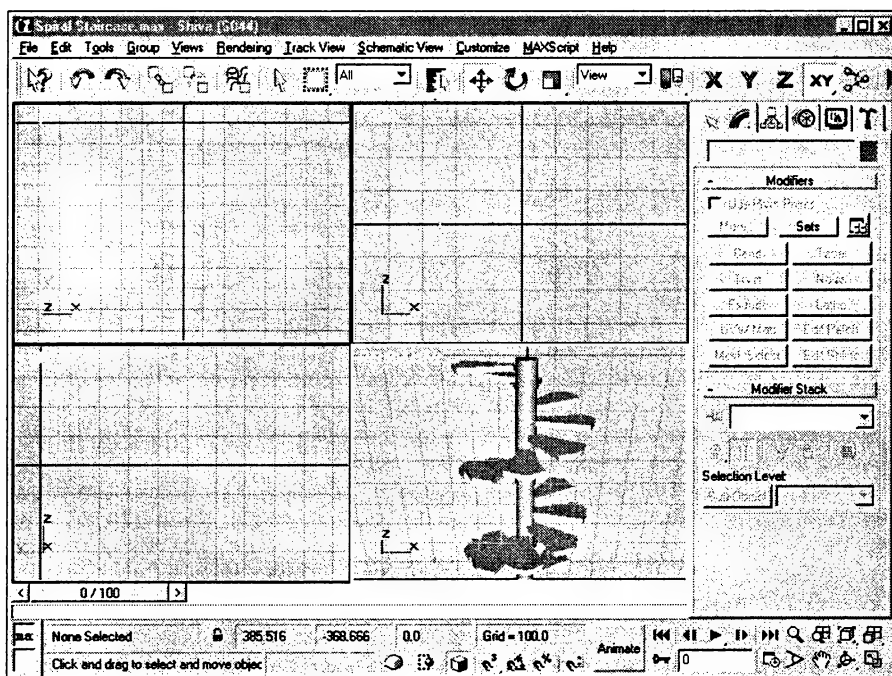


Рис. 6.12. Немного фантазии при использовании средства Array позволяет построить вот такую винтовую лестницу

Клонирование во времени

Существует еще одна довольно интересная область применения средств клонирования — отображение копий-объектов в определенный момент анимационной последовательности. Такое клонирование в 3D Studio MAX реализуется с помощью средства Snapshot.

Применение средства Snapshot

Команда Snapshot (Снимок) предлагает еще один способ создания копий объектов. В частности, она позволяет создавать копии, экземпляры, ссылки и даже каркасы выделенного объекта, трансформируемого в определенные моменты времени. Представьте себе, что вы создали набор ступенек, разместив самую нижнюю из них в кадре 1, а самую верхнюю — в кадре 100. После этого вы выбираете команду Tools⇒Snapshot (Сервис⇒Снимок) и в появившемся диалоговом окне Snapshot вводите число ступенек, расположенных между этими двумя. Благодаря этому ступеньки появляются через точно определенные моменты времени. Но будьте внимательны — команда Snapshot применима только к объектам с определенным маршрутом анимации.

Чтобы открыть диалоговое окно Snapshot, можно выбрать команду Tools⇒Snapshot либо щелкнуть на кнопке Array основной панели инструментов. В этом окне (рис. 6.13) можно определить создание одной или нескольких копий через установленное число кадров. Установка переключателя Single (Один) приводит к созданию одной копии в текущем кадре.

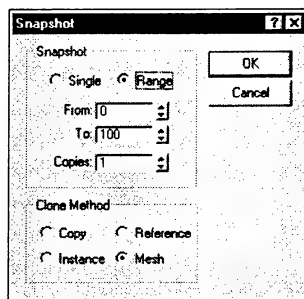


Рис. 6.13. Диалоговое окно Snapshot позволяет создать копию, экземпляр, ссылку или каркас

Совет

Используя команду Snapshot вместе с системой частиц Snow, можно создать эффект постепенно увеличивающегося снежного покрова.



Упражнение: разучиваем танец по следам

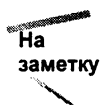
Прекрасный пример применения команды Snapshot, хотя и весьма специфический, — отображение следов танцующих в определенные моменты, соответствующие ритму танцевальной мелодии. Подобная обучающая последовательность, возможно, вполне бы пригодилась в танцевальных школах. (Не будучи профессиональным танцором, я очень боюсь показаться невежественным.)

Для начала необходимо создать следы ног. Это очень легко сделать посредством выдавливания простого сплайна. Затем анимируем эти следы в танцевальной последовательности и воспользуемся инструментом Snapshot для создания копий в определенных кадрах танца.

Итак, чтобы с помощью средства Snapshot создать “руководство пользователя” по освоению какого-либо танца, выполните ряд действий.

1. Создайте структуру следов с помощью инструмента Shape или импортируйте их из Illustrator, как это сделал я. (Пример следов показан на рис. 6.14.) Щелкните на кнопке Select Object панели инструментов и выделите все формы следов.

2. Перед выдавливанием этих структур необходимо удостовериться в замкнутости сплайнов. Активизируйте вкладку **Modify** панели **Command** и щелкните на кнопке **Edit Spline**.
3. Щелкните на кнопке **Spline** разворачивающейся панели **Selection** для активизации режима редактирования субобъектов.
4. Выделите один из следов (выделенный сплайн отображается красным цветом). Опуститесь вниз до разворачивающейся панели **Geometry** и щелкните на ее кнопке **Close** (Замкнуть). Теперь сплайн представляет собой замкнутый объект. Посмотрите на строку подсказки внизу экрана, где должно отображаться **No valid splines selected** (Сплайны не выделены). Эта строка означает, что сплайн замкнут. Выполните аналогичные действия для каждого следа. По завершении щелкните еще раз на кнопке **Sub-Object** для выхода из режима редактирования.



Если не выделяется какой-либо сплайн, значит, вы не все их выделили перед активизацией режима редактирования сплайнов. В этом случае необходимо выйти из режима редактирования, выделить данный след и вновь активизировать режим редактирования сплайнов.

5. На этом этапе сплайны следов готовы к выдавливанию. Выделите все следы и щелкните на кнопке **Extrude** вверх панели **Command**. Введите значение **0,5** в поле **Amount** разворачивающейся панели **Parameters** и проверьте наличие флажков **Cap Start** и **Cap End**.
6. Теперь несколько практических заданий, посвященных анимации. Щелкните на кнопке **Animate** (Анимировать), расположенной внизу окна и затем на кнопке **Select and Move**. Переместите бегунок **Time Slider** (расположенный непосредственно под окнами проекций) на кадр **20** и в окне проекции **Top** разместите следы в первой позиции (возможно, придется применить масштабирование или панорамирование). Переместите бегунок **Time Slider** в следующую позицию и снова настройте следы. Продолжите работу с бегунком времени, настраивая анимацию, а по завершении щелкните на кнопке **Play Animation** (Воспроизвести анимацию) для проверки правильности отображения следов. Когда полностью настроите анимацию, не забудьте отключить кнопку **Animate**.
7. Чтобы получить снимок каждого следа выделите собственно след и щелкните на кнопке **Key Mode Toggle** (кнопка с изображением ключа), расположенной в нижней части экрана. Это приведет к активизации режима ключа для элементов управления воспроизведением. Щелкните на кнопке **Next Key**, после чего ваш след переместится в следующую позицию.
8. Для каждого ключа выберите команду **Tools**⇒**Snapshot**, чтобы создать копию.

На рис. 6.14 приведен кадр анимационной танцевальной последовательности с несколькими созданными снимками.

Зеркальное отражение объектов

Видели ли вы когда-нибудь в зеркале только правую или только левую часть своего лица? Вероятно, видели. Многие окружающие нас объекты (в том числе и лица людей) симметричны. Это не может не радовать разработчиков, поскольку зачастую позволяет ограничиться моделированием лишь одной части объекта. Отличным примером таких объектов может служить человеческое лицо. Создав в **3D Studio MAX** только одну половину объекта, вы можете зеркально ее отобразить с помощью команды **Mirror** (Зеркальное отражение).

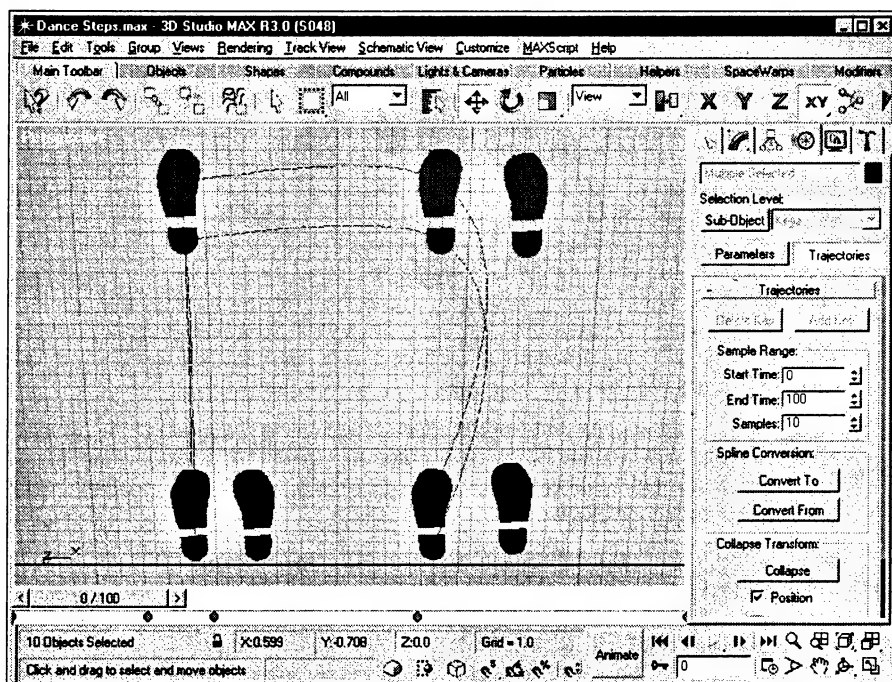


Рис. 6.14. Изучение движений танца можно упростить с помощью средства Snapshot

Применение команды *Mirror*

Команда *Mirror* копирует выделенный объект относительно текущей системы координат. Эту команду можно применять и для построения неклонированного объекта, установив переключатель *No Clone*. Чтобы открыть показанное на рис. 6.15 диалоговое окно *Mirror*, выберите команду *Tools*⇒*Mirror* (Сервис⇒Зеркальное отражение) или щелкните на кнопке *Mirror*, расположенной в группе кнопки *Array*. При этом доступ к данному окну можно получить, только предварительно выделив объект.

В диалоговом окне *Mirror* можно определить ось или плоскость, относительно которой необходимо зеркально отобразить объект. Здесь же можно указать значение смещения. Как и в предыдущих командах клонирования, можно сделать новый объект копией, экземпляром или ссылкой. С помощью параметра *No Clone* можно просто перевернуть объект вокруг определенной оси. В нижней части окна расположен параметр *Mirror IK Limits*, его активизация уменьшает число параметров обратной кинематики, которые необходимо устанавливать.

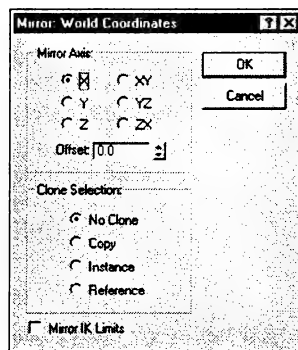


Рис. 6.15. Диалоговое окно *Mirror* используется для построения инвертированной копии объекта



Обратная кинематика детально рассматривается в главе 29, "Построение системы обратной кинематики".

Упражнение: зеркальное отражение фигуры человека

Создание реалистичной фигуры человека — одна из наиболее сложных для разработчика задач, решение которой зачастую отнимает довольно много времени. К счастью, фигура человека являет собой один из наилучших примеров симметрии (если учитывать, конечно, только внешние части тела). Использование команды Mirror позволит значительно сэкономить время и усилия, которые будут затрачены на создание только половины фигуры.

После моделирования или импортирования фигуры человека можете приступать к работе над такими ее деталями, как глаза, уши и кисти, но только на одной половине. Ненужную часть можно вырезать с помощью модификатора Slice. По завершении достаточно зеркально отразить обработанную половину, и фигура готова.

Зеркальное отражение фигуры человека выполняется следующим образом.

1. Создайте или импортируйте экспериментальную фигуру человека. Для этого воспользуйтесь моделью из программы Poser.
2. Используя модификатор Slice (Срез), можно вырезать половину фигуры вдоль оси Y. (Для этого установите переключатель Remove Top в разворачивающейся панели Slice Parameters и поверните субобъект плоскости вырезания.)
3. Активизируйте вкладку Modify панели Command и щелкните на кнопке More. На экране появится диалоговое окно со списком модификаторов. Опустившись немного вниз, выделите элемент Slice и щелкните на кнопке OK. В окнах проекции отобразится плоскость Slice.
4. Используя средство Select and Rotate, разместите фигуру в соответствии с рис. 6.16. (Возможно, вам придется повернуть фигуру, используя кнопки X, Y или Z Transform Axis Constrains.)
5. Щелкните на кнопке Sub-Object для активизации модификатора Slice, а затем с его помощью обрежьте фигуру по оси Y. Установите переключатель Remove Top в разворачивающейся панели Slice Parameters и поверните объект плоскости Slice, чтобы оставить только нужную половину. (Щелчок на кнопке Restrict to Y перед началом выполнения описанных действий позволит ограничить вращение субобъектов плоскости Slice только по одной оси.)
6. Выделив половину фигуры, выберите команду Tools⇒Mirror, чтобы открыть диалоговое окно Mirror: Screen Coordinates. Для этого можно также просто щелкнуть на кнопке Mirror.
7. В диалоговом окне Mirror: Screen Coordinates установите переключатель X в разделе Mirror Axis (Ось отражения) и Copy — в разделе Clone Selection (Вид клона). Если вы задавали какие-либо параметры обратной кинематики, не забудьте установить флажок Mirror IK Limits. Щелкните на кнопке OK для закрытия диалогового окна и отражения объекта. Если необходимо настроить позицию клонированной половины фигуры, воспользуйтесь средством Select and Move.

Совет

Сделав клонированную половину экземпляром, вы можете быть уверены, что последующие изменения правой половины фигуры автоматически перенесутся на левую.



Результат описанных действий показан на рис. 6.16.

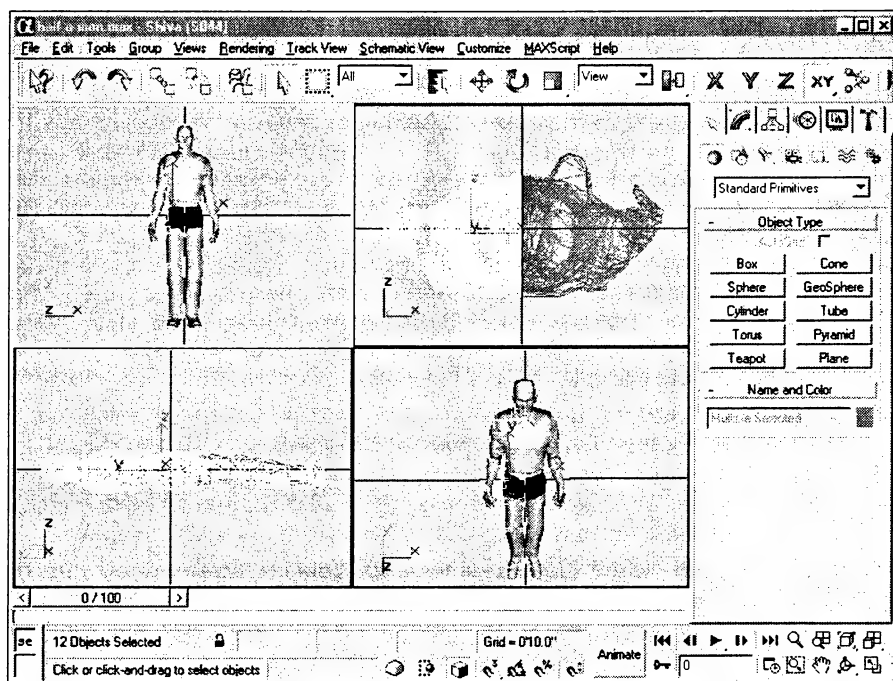


Рис. 6.16. Полностью симметричная фигура человека, созданная с помощью инструмента Mirror

Размещение клонированных объектов

Хотя диалоговое окно Array включает множество различных параметров, позволяющих разместить клонированные объекты на определенном расстоянии друг от друга, существуют и другие способы их позиционирования. Инструмент Spacing Tool, например, позволяет расположить клоны на фиксированном расстоянии друг от друга вдоль определенного маршрута, а Ring Array System предоставляет возможность размещения клонированных объектов по круговому изогнутому маршруту.

Использование инструмента Spacing Tool

Доступ к инструменту Spacing Tool обеспечивается через разворачивающееся меню кнопки Array. Щелчок на ней открывает диалоговое окно Spacing Tool (рис. 6.17). Это окно содержит кнопки Pick a Path (Выбрать маршрут) и Pick Points (Выбрать точки), а также позволяет определить число объектов (поле Count), расстояние (поле Spacing) и смещения (поля Start Offset и End Offset). В списке раздела Parameters доступны элементы Divide Evenly, Centered, End Offset и др.

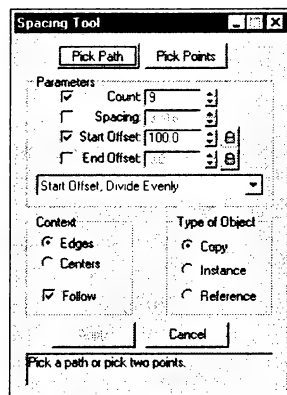


Рис. 6.17. Диалоговое окно Spacing Tool позволяет разместить клонируемые объекты вдоль определенного маршрута

Расстояние между объектами можно определить двумя способами: между краями и между центрами. Первый вариант представлен переключателем Edges, второй — Centers. При активизации переключателя Edges расстояние высчитывается от края до края двух расположенных рядом объектов. Если установлен флажок Follow (Следовать), объекты выравниваются по выбранному маршруту. Как и ранее, каждый клонируемый объект может быть копией, экземпляром или ссылкой исходного объекта.

Упражнение: построение модели аттракциона “Американские горки”

Для создания модели аттракциона “Американские горки” потребуется маршрут и тележка. Используя инструмент Spacing Tool, можно разместить клонируемые объекты вдоль определенного маршрута.

Чтобы построить модель американских горок, выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке категории Shapes. Затем щелкните на кнопке Line и постройте волнистый маршрут.
2. Не выходя из режима построения линий, создайте простой каркас тележки для аттракциона. Активизируйте вкладку Modify и щелкните на кнопке Extrude. Введите значение **75** в поле Amount и проверьте активизацию параметров Cap Start и Cap End. На этом создание клонируемой тележки завершено.
3. Откройте диалоговое окно Spacing Tools, выбрав соответствующий элемент меню кнопки Array. Щелкните на кнопке Pick Path и выделите волнистый маршрут. Теперь на кнопке отобразится название маршрута.

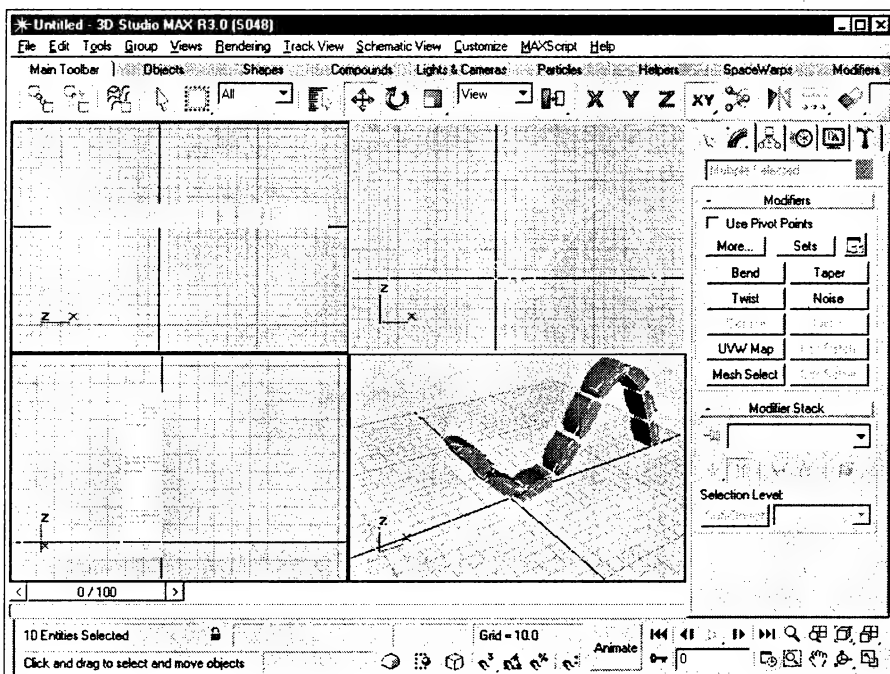


Рис. 6.18. Аттракцион “Американские горки”, созданный с помощью средства Spacing Tool

4. Из раскрывающегося списка раздела Parameters выберите элемент Start Offset, Divide Evenly. Введите значение 9 в поле Count и значение 100 — в поле Start Offset.
5. Активируйте переключатели Edges в разделе Context и Instance в разделе Type of Objects. Щелкните на кнопке Apply и, если результат выглядит так, как вы ожидаете, закройте диалоговое окно Spacing Tool.

После выполнения описанных действий модель должна выглядеть так, как на рис. 6.18.

Работа с круговым массивом

Для доступа к системе кругового массива активируйте вкладку Create и щелкните на кнопке категории Systems. Щелчок на кнопке Ring Array (Круговой массив) приведет к появлению разворачивающейся панели Parameters (рис. 6.19). В ней вы можете определить значения полей Radius (Радиус), Amplitude (Амплитуда), Cycles (Циклы), Phase (Фаза) и Number (Количество элементов).

Для создания массива достаточно щелкнуть и немного перетащить указатель мыши внутри окна проекции. Таким образом вы зададите значение радиуса круга массива. Первоначально в качестве элементов массива будут выбраны простые квадратные объекты.

Впоследствии можно заменить простые объекты более сложными. Для этого откройте диалоговое окно Track View и найдите объекты, которые вы хотели бы отобразить в массиве. После выделения щелкните на кнопке Copy Object (Копировать объект). Затем найдите объект Box кругового массива (он находится внутри объекта Dummy), выделите его и щелкните на кнопке Paste Object (Вставить объект). Установка флажка Replace All Instances (Заменить все экземпляры) появившегося диалогового окна Paste приведет к замене всех элементов кругового массива.

Совет

Если с выделением кругового массива возникают трудности, присвойте ему имя и найдите это имя в диалоговом окне Track View.

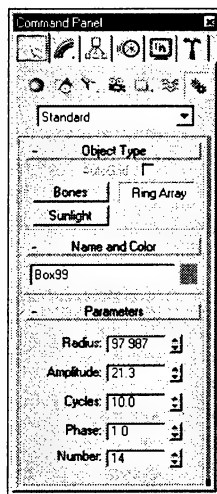


Рис. 6.19. Разворачивающаяся панель Parameters системы кругового массива позволяет создавать набор расположенных по кругу объектов

Значения амплитуды, циклов и фазы определяют синусоидальный характер круга. Амплитуда — это максимальное расстояние от центра, на котором могут размещаться объекты. Если в поле Amplitude установлено значение 0, все объекты располагаются в одной плоскости. Циклы — это число волн в одном круге. Значение поля Phase определяет позицию объекта в круге.

На рис. 6.20 показан круговой массив из 20 элементов с радиусом 100, амплитудой 25, числом циклов 2 и фазой 0. Объект в центре круга позволяет управлять расположением и ориентацией круга в целом.

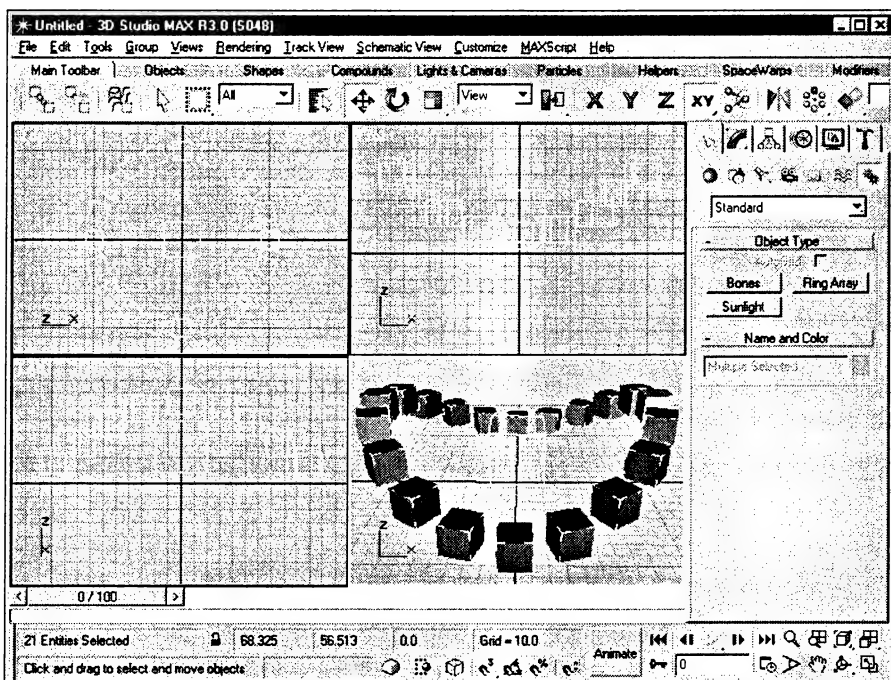


Рис. 6.20. Представленный на этом рисунке круговой массив имеет только два цикла

Упражнение: создание карусели

Продолжая тематику аттракционов, попробуем в следующем примере построить карусель. Для создания модели лошади воспользуемся уже готовым объектом из программы Poser.

Для построения карусели с помощью системы кругового массива выполните описанные ниже действия.

1. Импортируйте модель лошади. После этого создайте и разместите цилиндрический объект в центре. Выделите модель и активизируйте вкладку Modify. Щелкните на кнопке Attach разворачивающейся панели Edit Geometry и выделите цилиндр.
2. Вернитесь во вкладку Create, выберите категорию Systems, а затем щелкните на кнопке Ring Array. Перетаскивая указатель мыши в окне проекции Top, создайте круговой массив. Введите значение 2 в поле Radius, 0,2 в поле Amplitude, 3 в поле Cycles и 8 в поле Number. (Значение фазы в данном случае не играет роли.)
3. Выберите команду Track View⇒Open Track View (Просмотр треков⇒Открыть окно просмотра треков), чтобы открыть одноименное диалоговое окно. Щелкните на знаке "+" слева от трека Object, затем на знаке "+" рядом с объектом Horse, а затем выделите объект Object (Editable Mesh). Щелкните на кнопке Copy Object, расположенной в верхней части диалогового окна Track View.
4. Щелкните кнопкой мыши на знаке "+" рядом с объектом Dummy01 и затем еще раз на треке Box01. Выделите элемент Object (Box) и щелкните на кнопке Paste Object (Вставить объект). На экране появится диалоговое окно Paste

(Вставка), показанное на рис. 6.21. Активизируйте переключатель Instance, установите флажок Replace all instances и щелкните на кнопке OK. Закройте диалоговое окно Track View.

5. Выделите центральный объект и измените его масштаб настолько, чтобы стали видны модели лошадей. Щелкните на этом объекте правой кнопкой мыши и выберите команду Properties из появившегося контекстного меню. Установите флажок Ignore Extent. Теперь можете использовать кнопку Zoom Extents All, чтобы увидеть всех лошадей.

6. Для завершения карусели добавьте еще два цилиндра и конус сверху.

Окончательный вид модели карусели показан на рис. 6.22. Обратите внимание, лошади размещаются на разной высоте.

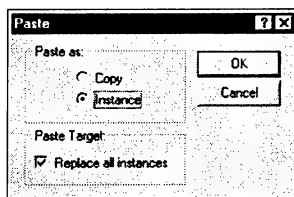


Рис. 6.21. Диалоговое окно Paste используется для замены всех объектов массива

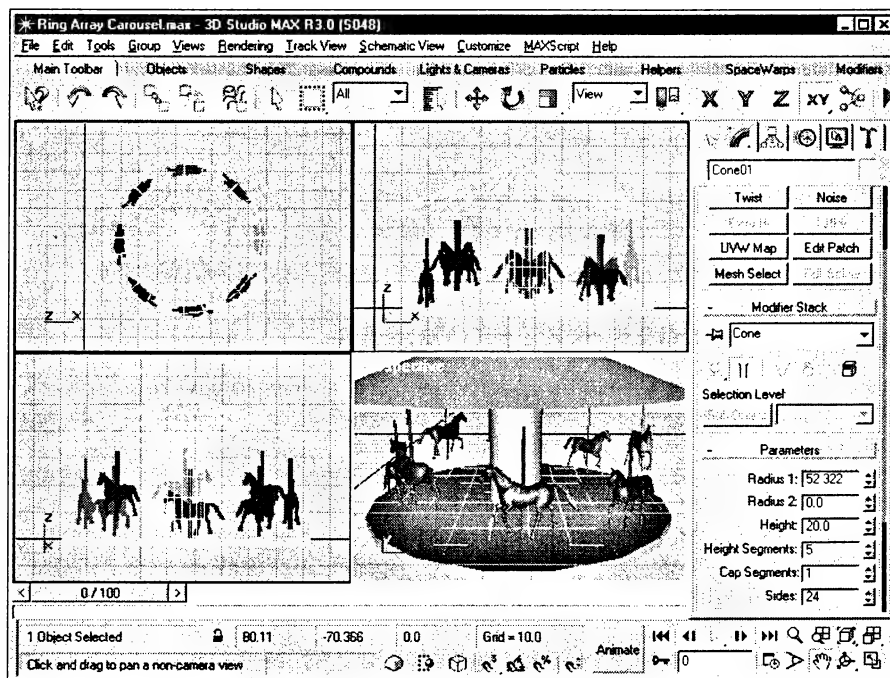


Рис. 6.22. Эта карусель с лошадьми создана с помощью системы кругового массива

Резюме

Чтобы клонировать объект, можно либо использовать команду Clone меню Edit, либо быстро создавать копии, удерживая нажатой клавишу <Shift>. Клонированные объекты могут быть копиями, экземплярами и ссылками; разница между ними заключается в связях с исходным объектом.

В этой главе обсуждались следующие вопросы создания и клонирования объектов:

- использование вкладки Create;

- использование имен и цветов объектов;
- создание копий, экземпляров и ссылок;
- построение линейных, круговых и спиральных массивов объектов;
- использование средств Snapshot и Mirror;
- использование инструмента Spacing Tool и системы кругового массива.

Объекты массивов являются тоже своего рода клонами. Диалоговое окно Array позволяет создавать копии в трех различных плоскостях и определять для них разные значения параметров. Прочитав следующую главу, вы узнаете, как выделять и группировать объекты, а также изменять их свойства.

Наряду с безусловными преимуществами, команда Аггау имеет и один существенный недостаток — она генерирует очень большое количество объектов. Поскольку все они одновременно отображаются на экране, зачастую довольно сложно выделить один объект, подлежащий дальнейшей обработке. Эта глава как раз и посвящена необходимым для этого процедурам выделения и группирования.

3D Studio MAX предлагает множество способов выделения объектов. Их можно выделять по имени, цвету, типу и даже материалу. Помимо выделения, довольно часто возникает необходимость группирования объектов в одну легкодоступную форму. Особенно это касается сложных сцен. Средства группирования 3D Studio MAX позволяют упорядочить все рабочие объекты сцен, что, бесспорно, повысит эффективность вашей работы.

Выделение объектов

Научившись создавать объекты, вы наверняка сгоряча постройте сцену с таким количеством объектов, что их трудно будет различать. Созданный объект сцены можно редактировать, а также выполнять различные манипуляции с ним. Однако эта возможность появляется лишь после того, как объект будет выделен.

В 3D Studio MAX применяется несколько методов выделения объектов. Самый простой из них – щелкнуть на нужном объекте непосредственно в окне проекции. Выделенные объекты отображаются белыми линиями и ограничиваются специальными маркерами. Однако, если сцена состоит из большого количества объектов, выделение одного из них с помощью щелчка может оказаться затруднительным. В подобных сценах гораздо проще выделять объект, ссылаясь на его имя.

В следующих разделах детально рассматриваются самые разные способы выделения объектов.

В этой главе...

♥ Выделение объектов	186
♥ Выделение субобъектов	194
♥ Использование именованных выделенных наборов	196
♥ Установка свойств объекта	198
♥ Работа с группами	202

Фильтры выделения

Прежде чем приступить к исследованию команд выделения меню *Edit*, необходимо познакомиться с фильтрами выделения. Как уже отмечалось ранее, в сложных сценах, содержащих геометрию, источники света, камеры, формы и другие объекты, довольно трудно выделить нужный объект. Использование фильтров выделения значительно упрощает эту задачу.

Фильтры выделения позволяют определить, объекты какого типа будут выделяться. Список *Selection Filter* (Фильтр выделения) располагается на панели инструментов. Если, например, выбрать в нем элемент *Shapes* (Формы), то для выделения будут доступны только формы сцены. Соответственно щелчок на объекте геометрии при активизации фильтра выделения форм ни к чему не приведет.

Список *Selection Filter* включает элементы *All* (Все), *Geometry* (Геометрия), *Shapes* (Формы), *Lights* (Источники света), *Cameras* (Камеры), *Helpers* (Вспомогательные объекты) и *Warps* (Искавления пространства). В него входит также элемент *Combos* (Комбинации), при выборе которого открывается диалоговое окно *Filter Combinations* (Комбинации фильтра). В этом окне можно определить набор типов объектов. На рис. 7.1 показано диалоговое окно *Filter Combinations* с пользовательским фильтром для нескольких типов объектов.

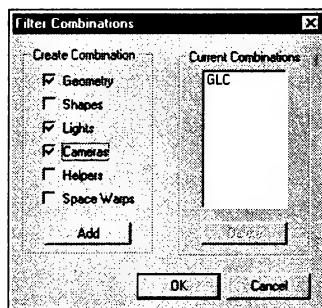


Рис. 7.1. Диалоговое окно *Filter Combinations* применяется для создания пользовательского фильтра выделения

Кнопки выделения

На основной панели инструментов располагаются также четыре кнопки, предназначенные для выделения объектов. На первой кнопке, *Select Object* (Выделить объект), например, изображен указатель мыши в обычном виде. Остальные три кнопки предназначены для выделения и последующего преобразования объектов. Речь идет о кнопках *Select and Move* (Выделить и переместить), *Select and Rotate* (Выделить и повернуть) и *Select and Scale* (Выделить и масштабировать). (Эти преобразования подробно описаны в главе 8, “Трансформация объектов”.) Для выделения объектов можно применять любое из этих средств.

Совет

К активному режиму кнопки *Select Object* можно вернуться в любой момент, для чего достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выбрать команду *Select Mode*.



Выделение с помощью команд меню *Edit*

Меню *Edit* (Правка) включает несколько весьма удобных команд выделения.

Команда *Select All*

Команда *Edit*⇒*Select All* (Правка⇒Выделить все) действует именно так, как вы думаете. Она выделяет все объекты текущей сцены. При этом тип выделяемых объектов ограничивается типами, определенными фильтром выделения.

Команда *Select None*

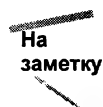
Команда Edit⇒Select None (Правка⇒Снять выделение) снимает выделение со всех объектов. Чтобы получить результат, аналогичный действию этой команды, можно также просто щелкнуть в любом пустом месте окна проекции.

Команда *Select Invert*

Команда Edit⇒Select Invert (Правка⇒Обратить выделение) выделяет все невыделенные объекты и, напротив, снимает выделение со всех выделенных объектов. Ее область применения также зависит от параметров фильтра выделения.

Команда *Select by Color*

После выбора команды Edit⇒Select by⇒Color (Правка⇒Выделить по⇒Цвету) необходимо щелкнуть на любом объекте сцены, после чего выделенными окажутся все объекты сцены с таким же цветом, как и у выбранного объекта.



Даже если при выборе команды объект нужного цвета уже выделен, все равно необходимо на нем щелкнуть.

Эта команда, конечно же, неприменима к объектам, не имеющим точных цветов, например камерам или искривлениям пространства. Такие цвета могут определяться для геометрий, форм, источников света и объектов сетки.

Команда *Select by Name*

При выборе команды Edit⇒Select by⇒Name (Правка⇒Выделить по⇒Имени) открывается диалоговое окно Select Objects (Выделение объектов). Это же окно открывается и при щелчке на кнопке Select by Name (Выделение по имени), расположенной на основной панели инструментов справа от списка Selection Filter. Внешний вид диалогового окна Select Objects показан на рис. 7.2.

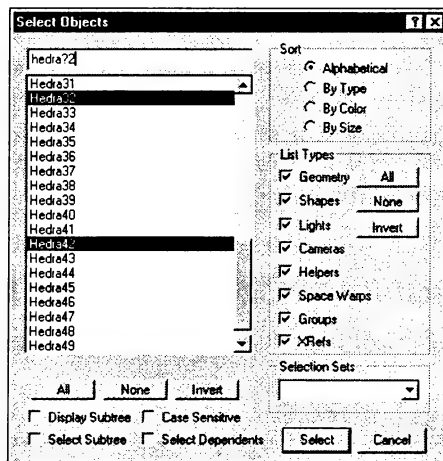


Рис. 7.2. Диалоговое окно Select Objects содержит имена всех объектов текущей сцены

Чтобы быстро открыть диалоговое окно *Select Objects*, можете также просто нажать клавишу <H>.



Для выделения объекта достаточно щелкнуть на его имени в списке и затем на кнопке *Select*. Если вы хотите выделить сразу несколько объектов, выделяйте их имена, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>. Если же вы будете удерживать нажатой клавишу <Shift>, то сможете выделить набор объектов.

В 3D Studio MAX имеется еще одна версия диалогового окна *Select Objects*, которая функционирует в немодальном режиме, т.е. позволяет работать с объектами при открытом диалоговом окне. Это окно называется *Selection Floater* (Плавающее окно выделения) и открывается с помощью команды *Tools⇒Selection Floater*.



В поле, расположенном над списком объектов в диалоговом окне *Select Objects*, можно ввести имя объекта. При этом после щелчка на кнопке *Select* выделенными окажутся все объекты, соответствующие вашему вводу. Переключатели раздела *Sort* (Сортировать) позволяют определить порядок списка объектов. Установка переключателя *Sort by Size* (Сортировать по размеру) приведет к сортировке объектов по числу поверхностей.

Установка флажка *Display Subtree* (Отображать дерево) включает в список все дочерние объекты. А если установить флажок *Select Subtree* (Выделить дерево), то вместе с родительскими будут автоматически выделяться и дочерние объекты. Параметр *Select Dependents* (Выделить зависимости) автоматически выделяет все объекты-экземпляры и ссылки выделенного объекта-оригинала.

Диалоговое окно *Select Object* не подчиняется установкам фильтра выделения, поскольку в разделе *List Types* (Список типов) этого окна можно указать выделяемые типы. С его же помощью можно получить доступ и к выделенным наборам, для чего используется поле *Selection Sets* (Выделенные наборы). Речь о них пойдет далее.

Команда *Select by Region*

Команда *Edit⇒Region* (Правка⇒Область) позволяет выбрать один из двух доступных методов выделения объектов с помощью мыши. Но сначала убедитесь, что активизирован режим выделения, затем щелкните в пустом месте окна проекции и перетащите указатель через объекты, подлежащие выделению. Первый метод выделения называется *Window Selection*. При его использовании выделенными оказываются все объекты, полностью попавшие в область выделения. Если же применяется метод пересечения — *Crossing Selection*, то выделяются все объекты, которые попали в область выделения либо хотя бы немного пересекают ее границы.

Для доступа к этим двум методам выделения воспользуйтесь кнопкой *Window Selection*, расположенной на строке подсказки внизу экрана (вторая кнопка справа).

Вы также можете изменить форму области выделения. Щелчок на кнопке *Selection Region* (Область выделения), расположенной слева от списка *Selection Filter*, позволяет выбрать прямоугольную (*Rectangular Selection Region*), круговую (*Circular Selection Region*) или определяемую пользователем область выделения (*Fence Selection Region*).

Выделение нескольких объектов

В процессе работы с 3D Studio MAX иногда возникает необходимость изменения или настройки нескольких объектов одновременно. Существует много способов выделить несколько объектов. Открыв диалоговое окно *Select by Name*, можно выбрать несколько объектов с помощью клавиш <Ctrl> или <Shift>. Удерживая нажатой клавишу

<Ctrl>, можно выделить или снять выделение с нескольких элементов. Если же вы нажмете клавишу <Shift> и щелкнете на двух элементах списка, выделенными окажутся все расположенные между ними объекты.

Клавишу <Ctrl> можно также использовать для выделения объектов в окнах проекции при активизации одной из кнопок Select. Посмотрите на панель инструментов: если хотя бы одна из кнопок выделяется зеленым цветом, значит, в настоящий момент включен режим выделения. Удерживая нажатой клавишу <Ctrl> и щелкая на объектах, вы тем самым добавляете их в выделенный набор. Щелчок на уже выделенном объекте, напротив, снимает с него выделение. Если вы перетаскиваете указатель мыши через несколько объектов, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>, все попавшие в область перетаскивания объекты добавятся в выделенный набор.

Клавиша <Alt>, в отличие от <Ctrl>, удаляет объекты из текущего выделенного набора.

Если вы перетаскиваете указатель мыши через несколько объектов, удерживая нажатой клавишу <Shift>, выделение будет инвертировано. Другими словами, все выделенные объекты перестанут быть выделенными, а все невыделенные — выделяться.

Для выделения набора взаимосвязанных объектов применяется двойной щелчок, который приводит к выделению не только родительских, но и дочерних объектов. Кроме того, можно щелкнуть правой кнопкой на объекте и из появившегося контекстного меню выбрать команду Select Children (Выделить дочерние объекты) или Deselect Children (Снять выделение с дочерних объектов). Если выделен объект иерархии, нажатие клавиш <Page Up> и <Page Down> приводит к выделению соответственно объектов верхних или нижних ее уровней.

Существует еще один весьма эффективный способ выделения нескольких объектов — перетаскивание указателя мыши при активизации методов Window Selection или Crossing Selection, рассмотренных в предыдущем разделе.

Упражнение: выделение объектов

Обычно воскресным утром детям приходится стоять перед дилеммой: какие же мультфильмы посмотреть в течение дня. Для близкого знакомства с процедурами выделения объектов вам, возможно, также придется принимать подобные решения (и, разумеется, не только в воскресное утро). Для практического усвоения изученного материала воспользуемся объектами мультипликационных героев, созданных Хью Сун Мингом (Hou Soon Ming), художником из Сингапура.



Используемые в этом примере и любезно предоставленные Хью Сун Мингом модели можно найти на прилагаемом компакт-диске. Если же вы желаете увидеть и другие творения этого художника, обратитесь на Web-узел 3D Toon Shop по адресу: www.its-ming.com.

Итак, для выделения объектов выполните ряд действий.

1. Импортируйте модели 3D Toon Shop.
2. Щелкните на кнопке Select Object основной панели инструментов и в одном из окон проекций выделите желтый объект Crescent Moon. (Этот объект состоит из одной части, поэтому выделится сразу весь.)
3. Активизируйте вкладку Modify и в разворачивающейся панели найдите название Moon этого объекта.
4. Щелкните на кнопке Select and Move, затем на теле оленя и перетаскивайте курсор немного вправо. Обратите внимание, тело — независимый от остальных частей оленя объект.

5. Выберите команду Edit⇒Undo Move для возвращения тела оленя на исходное место.
6. Используя все тот же инструмент Select and Move, создайте область выделения вокруг всей фигуры оленя в окне проекции Top, чтобы выделить все части этого объекта. Попробуйте еще раз перетащить оленя. Как видите, теперь составной объект движется как единое целое.

На
заметку

Группирование всех частей позволит легко передвигать весь объект. Эти возможности рассматриваются далее в главе.

7. Выберите команду Group⇒Group (Группа⇒Группировать) для создания группы из всех частей оленя. (Таким образом, все объекты, составляющие фигуру оленя, преобразуются в один легко выделяемый объект.) На экране появится диалоговое окно Group, с помощью которого можно определить имя для новой группы. Назовите ее Deer. (Правильность ввода имени можно проконтролировать в разворачивающейся панели Name and Color вкладки Create.)
8. Откройте диалоговое окно Select Object, щелкнув на кнопке Select by Name основной панели инструментов. Как видите, название группы Deer приводится вверху списка, а ее отдельные объекты располагаются ниже.
9. Самостоятельно завершите упражнение, сгруппировав модели рыбки и муравья.

На рис. 7.3 можно видеть наших мультипликационных друзей. Сгруппировав отдельные части оленя, вы тем самым значительно упростили работу с ним. Возможен еще один способ организации модели — установление связи между различными частями оленя и его тела. В этом случае все части также будут передвигаться вместе с телом.

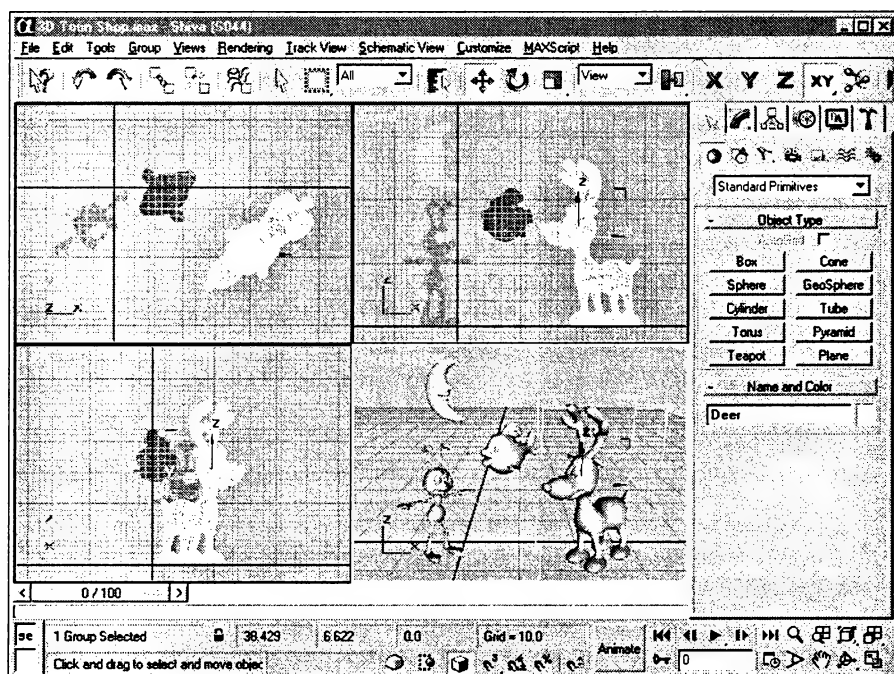


Рис. 7.3. На этом рисунке представлены несколько мультипликационных героев, любезно предоставленных Хью Сун Мингом и сгруппированных вами



Установление связи между объектами детально описывается в главе 27, "Построение связанных иерархий".

Блокировка выделенных наборов

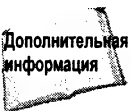
Выделив все объекты, с которыми вы желаете продолжить работу, можете воспользоваться кнопкой **Lock Selection Set** (Заблокировать выделенный набор), расположенной в строке состояния и позволяющей запретить выделение любых дополнительных объектов в дальнейшем. В качестве переключателя для активизации и деактивизации этой команды используется клавиша пробела.

Выделение по материалу

В окне **Material Editor** (Редактор материалов) есть кнопка **Select by Material** (Выделить по материалу), щелчок на которой позволяет выделить все объекты сцены, к которым применен текущий материал. Эта кнопка расположена в нижней части панели инструментов справа от окон с ячейками образцов материалов и доступна лишь в том случае, когда текущий материал применен к нескольким объектам сцены.

После щелчка на кнопке **Select by Material** на экране появляется диалоговое окно **Select Object** (см. рис. 7.2) со списком всех объектов с выделенным материалом.

Для просмотра всех объектов с одним материалом можно также открыть окно **Material/Map Browser** (Просмотр материала/карты). При установке переключателя **Scene** в разделе **Browse From** вы увидите список всех материалов и объектов, к которым эти материалы применены.



Возможности диалоговых окон *Material Editor* и *Material/Map Browser* рассматриваются в главе 17, "Изучение редактора материалов".

Выделение объектов в окне *Track View*

Средство **Track View** отслеживает иерархию всех аспектов сцены, включая и иерархию объектов. Поэтому для просмотра треков объектов в нем щелкните на знаке "+" элемента **Objects** (Объекты), что приведет к отображению иерархии всех объектов сцены.



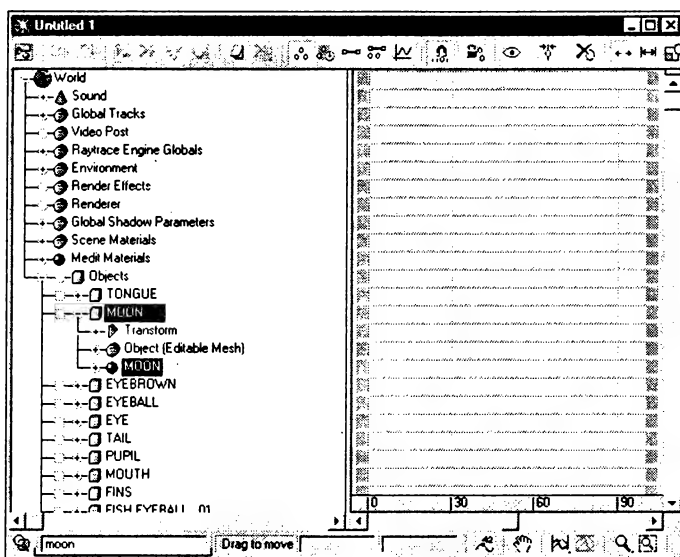
Более подробно об использовании средства *Track View* речь идет в главе 31, "Работа с треками".

В левом нижнем углу диалогового окна **Track View** (Просмотр треков) располагается поле **Select by Name**. При вводе названия объекта в этом поле происходит автоматическое выделение его трека в окне **Track View**, но не в окне проекции. Это диалоговое окно с отображенными треками объектов показано на рис. 7.4. Как видите, для поиска объекта луны было введено слово *moon*.

Совет



При вводе имен в поле **Select by Name** вы можете использовать символы подстановки. В частности, символ (*) указывает на наличие нескольких символов строки, а знак вопроса (?) — на наличие одиночных символов. Например, ввод **hedra*** приведет к выделению всех объектов, начинающихся с приставки *hedra*. Конец их названий не имеет значения.



Поле Select by Name
(Выделить по имени)

Рис. 7.4. Диалоговое окно Track View также можно использовать для выделения объектов

Выделение объектов в видах *Schematic View*

Средство Schematic View (Схематический вид) предлагает еще один иерархический анализ сцены. Оно отражает все связи и соотношения между объектами и также может использоваться для их выделения. Каждый объект представлен в окне этого инструмента в виде прямоугольного узла.



Более подробно о средстве *Schematic View* речь идет в главе 28, "Использование средства Schematic View".

Чтобы выделить объект в окне проекции, отыщите его прямоугольник в диалоговом окне Schematic View и дважды на нем щелкните. Если необходимо выделить несколько объектов в окне Schematic View, создайте область выделения, включив в нее все необходимые узлы, и активизируйте кнопку Synchronize Selection (Синхронизировать выделение). Это приведет к автоматическому выделению в окнах проекций всех объектов, выделенных в окне Schematic View, и наоборот.

Диалоговое окно Schematic View включает также поле Select by Name, аналогичное одноименному полю окна Track View. Оно также используется для выделения объекта путем ввода его имени. На рис. 7.5 показано диалоговое окно Schematic View с двумя выделенными объектами.



Поле Select by Name
(Выделить по имени)

Рис. 7.5. Диалоговое окно Schematic View обеспечивает еще один простой способ выделения объектов

Выделение субобъектов

Очень часто объекты сцены состоят из множества *субобъектов (subobjects)*. Последние представляют собой геометрические части, из которых, собственно, состоят объекты. Примерами таких частей могут выступать вершины, края, поверхности, многоугольники и различные элементы. Если вы только начинаете знакомиться со средствами моделирования 3D Studio MAX, то знайте: такие субобъекты применяются для моделирования большого количества деталей.



Работа с субобъектами подробно рассматривается в главе 9, "Изменение объектов".

Использование кнопки *Sub-Object*

Первой разворачивающейся панелью вкладки Modify (Модифицировать) является Modifier Stack (Стек модификаторов). В ней вы сможете найти кнопку Sub-Object (Субобъект), которая доступна, только если выделенный объект состоит из субобъектов. Щелчок на этой кнопке позволяет выделить тип субобъектов, с которым вы желаете работать. Доступные типы отображаются в раскрывающемся списке, расположенном справа от кнопки Sub-Object. Эти же типы представлены кнопками, расположенными чуть ниже разворачивающейся панели Modifier Stack.

После выбора какого-либо одного типа субобъектов, процесс выделения ограничивается субобъектами именно этого типа. В остальном же выделение выполняется так же, как и для целых объектов, что позволяет при необходимости применять команды **Select All**, **Select None**, **Select Invert** меню **Edit**, определять область выделения в окнах проекций с помощью мыши и использовать клавиши **<Ctrl>**, **<Shift>** и **<Alt>**.

Совет

После щелчка на кнопке *Sub-Object* активизируется режим выделения субобъектов, в котором сами объекты отображаются несколько иначе. Кнопка *Sub-Object* при этом выделяется желтым цветом, напоминая вам о режиме выделения субобъектов. Для выхода из этого режима достаточно еще раз щелкнуть на кнопке *Sub-Object*.

Упражнение: растопим снежок

Чтобы на примере проиллюстрировать использование режима выделения субобъектов, создадим простую сферу и немного “растопим” ее с помощью модификатора **Noise** (Шум). Для выделения и изменения субобъектов сферы выполните ряд действий.

1. Активируйте вкладку **Create** (Создать) и щелкните на кнопке **Sphere** (Сфера). Постройте объекты сферы, перетащив указатель мыши в окне проекции **Top**.
2. Щелкните на кнопке **Select Object** основной панели инструментов для выхода из режима создания, а затем выделите сферу. Активируйте вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Mesh Select**, чтобы позже перейти в режим выделения субобъектов. Это сделает доступной кнопку *Sub-Object*, а в разворачивающейся панели **Mesh Select Parameters** появятся кнопки **Vertex**, **Edge**, **Face**, **Polygon** и **Element**. Щелкните на кнопке *Sub-Object* для активизации режима выделения.

**На
заметку**

Перед щелчком на кнопке *Mesh Select* сфера была простым параметрическим примитивом, определяемым математическими формулами. Она не имела субобъектов, а следовательно, вам нечего было и выделять. Применение модификатора *Mesh Select* преобразовало сферу в объект, состоящий из ячеек.

3. Щелкните на кнопке **Face** или выберите элемент **Face** из списка, расположенного справа от кнопки *Sub-Object*. Теперь вы находитесь в режиме выделения субобъектов, на что указывает и желтый цвет кнопки.
4. Проверьте наличие флажка **Ignore Backfaces** разворачивающейся панели **Mesh Select Parameters**, а затем перетащите большую часть сферы в окне проекции **Front**. Активизация параметра **Ignore Backfaces** позволяет легко выделять передние поверхности, не опасаясь случайного выделения поверхности задней части сферы. Выделенные части отобразятся красным цветом. (Полагаю, они смущаются из-за выделения и поэтому краснеют.)
5. Не снимая выделения с поверхностей, щелкните на кнопке **Noise**, расположенной в верхней части вкладки **Modify**, что приведет к применению модификатора **Noise**. Введите значения **5** в полях **X** и **Y** и **100** в поле **Z** раздела **Strength** (Сила). Установка этих параметров приведет к искажению выделенных поверхностей главным образом вдоль направления оси **Z**. Это позволит получить вид оплавленного или растопленного шара.

Результат выделения нескольких поверхностей и применения модификатора Noise показан на рис. 7.6.

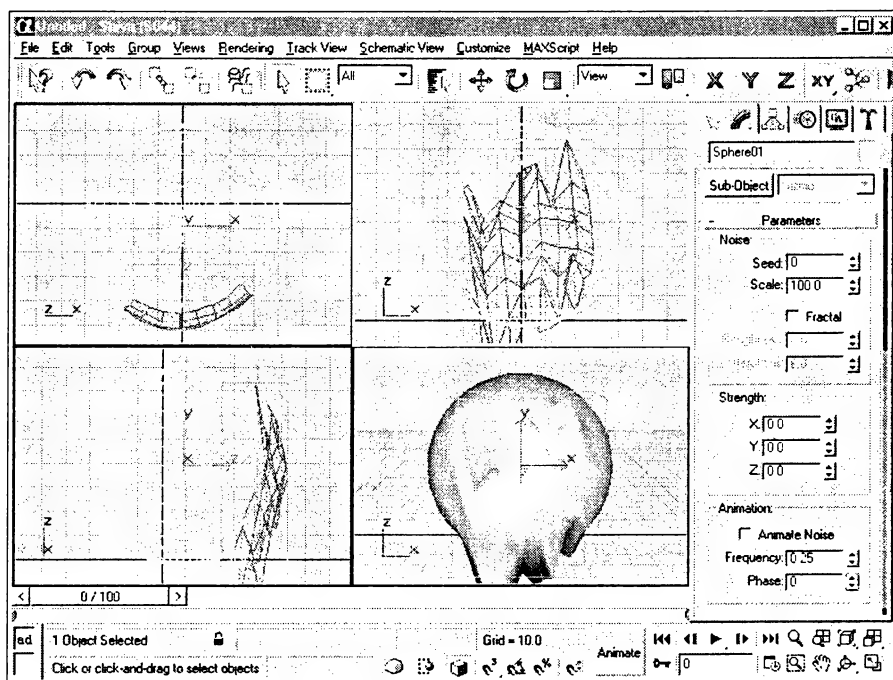


Рис. 7.6. На этом рисунке показана простая сфера после выделения поверхностей и применения модификатора Noise

Использование именованных выделенных наборов

Выделив группу объектов, можно создать выделенный набор. Впоследствии такую группу объектов легко выделить в любой момент времени, просто выбрав имя набора из списка Named Selection Sets (или из диалогового окна Select Objects). Для создания выделенного набора введите его имя в поле Named Selection Sets, расположенное справа на основной панели инструментов.

Именованные выделенные наборы могут состоять также и из субобъектов. Однако будьте внимательны, поскольку такие наборы доступны лишь в режиме редактирования субобъектов и только для текущего выделенного объекта.

Изменение именованных выделений

После создания нескольких именованных выделенных наборов у вас появляется возможность, используя показанное на рис. 7.7 диалоговое окно Edit Named Selection (Редактирование именованных выделений), просматривать объекты каждого набора, удалять ненужные наборы, добавлять новые объекты в уже существующие на-

боры и комбинировать их самыми разнообразными способами. Чтобы открыть это диалоговое окно, воспользуйтесь командой Edit⇒Edit Named Selection (Правка⇒Редактирование именованных выделений).

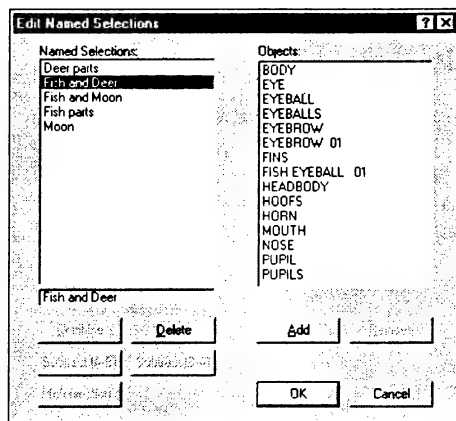


Рис. 7.7. Диалоговое окно Edit Named Selection позволяет просматривать и изменять выделенные наборы

Список доступных в настоящее время именованных выделенных наборов представлен в левой части диалогового окна. Выделение имени одного из них приводит к отображению в правой части окна списка всех объектов набора. Если выделены сразу несколько наборов, то в правом списке приводятся только объекты, входящие во все выделенные наборы. Вы можете добавлять или удалять объекты из наборов, для чего достаточно выделить объект и щелкнуть на одной из кнопок — Add (Добавить) или Delete (Удалить). Для удаления наборов используется кнопка Delete, расположенная в левой части диалогового окна.

При выделении имен нескольких наборов становятся активными кнопки Combine (Объединить), Subtract (A-B) (Вычесть A-B), Subtract (B-A) (Вычесть B-A) и Intersection (Пересечение). Щелчок на любой из этих кнопок открывает новое диалоговое окно, в котором можно присвоить имя создаваемому набору.

Упражнение: объединение выделенных наборов

При работе с несколькими наборами иногда необходимо масштабировать или применить модификатор к объектам разных наборов. Решение подобной задачи можно значительно упростить, определив новый выделенный набор, включающий все необходимые объекты. Если эти объекты уже включены в какие-либо наборы, то с помощью диалогового окна Edit Named Selection эти наборы можно легко объединить.

Объединение двух выделенных наборов выполняется следующим образом.

1. Откройте диалоговое окно Edit Named Selection, выбрав команду Edit⇒Edit Named Selection.
2. Удерживая нажатой клавишу <Ctrl>, щелкните на двух наборах, подлежащих объединению. В данном случае рекомендуется выбрать наборы Fish parts и Deer parts.
3. После выделения двух или большего количества наборов станут доступными кнопки, расположенные ниже списка именованных выделений. Щелкните на кнопке Combine. На экране появится диалоговое окно Merge Named Se-

lections, в котором можно ввести имя для нового объединяемого набора. Введите **Fish and Deer** и щелкните на кнопке ОК. Новый набор тут же появится в списке поля Named Selections.

Установка свойств объекта

После выделения одного или нескольких объектов у вас появляется возможность просмотреть их свойства, выбрав команду **Edit⇒Properties** (Правка⇒Свойства). Можно также просто щелкнуть правой кнопкой мыши на объекте и из появившегося контекстного меню выбрать команду **Properties**. В любом случае на экране появится диалоговое окно **Object Properties** (Свойства объекта), показанное на рис. 7.8.

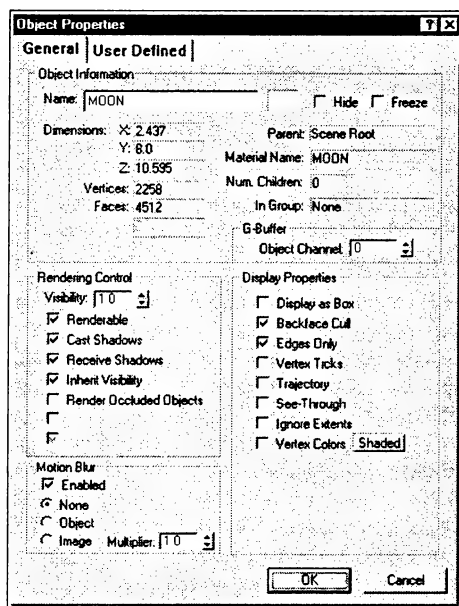


Рис. 7.8. Диалоговое окно **Object Properties** содержит ценную информацию о выделенном объекте и позволяет изменить параметры визуализации, движения и отображения

Диалоговое окно **Object Properties** содержит важную информацию о текущем выделении. Если выделен один объект, в разделе **Object Information** этого окна представлено детальное его описание, а именно: название объекта, его цвет, XYZ-размерности, число вершин и поверхностей, название родительского объекта, название материала, количество дочерних объектов, а также информация о том, входит ли данный объект в какую-либо группу. Имя и цвет объекта можно изменять непосредственно в диалоговом окне **Object Properties**. Все остальные сведения для редактирования недоступны.

На
заметку

Два поля, расположенные ниже полей *Vertices* (Вершины) и *Faces* (Поверхности), активируются только при отображении свойств фигур и предоставляют информацию о количестве их вершин и кривых.

Если диалоговое окно *Object Properties* открыто для нескольких выделенных объектов, в поле *Name* появляется текст *Multiple Selected* (Выделено несколько объектов). В этом случае отображаются только общие для всех объектов свойства.

Диалоговое окно *Object Properties* можно открывать не только для всевозможных геометрических объектов и фигур но и для источников света, камер, помощников и искривлений пространства.

На
заметку

Открывать диалоговое окно *Object Properties* для источников света, камер, помощников и искривлений пространства имеют возможность пользователи только третьей версии 3D Studio MAX.

Помимо информационных элементов, диалоговое окно *Object Properties* содержит также несколько разделов, параметры которых управляют визуализацией и отображением объекта.

Сокрытие и закрепление объектов

Вы можете скрыть или закрепить объекты сцены, установив флажки *Hide* (Скрыть) и *Freeze* (Закрепить), расположенные в верхней части диалогового окна *Object Properties*. Активизация первого флажка делает выделенный объект невидимым. Если же вы установите второй флажок, выделенный объект станет темно-серым и недоступным для изменения или выделения. Для отмены свойств сокрытия и закрепления выберите команду *Tools*⇒*Display Floater* и воспользуйтесь появившимся диалоговым окном *Display Floater* (рис. 7.9). Это окно включает параметры, управляющие сокрытием и закреплением объектов.

Диалоговое окно *Display Floater* содержит две вкладки: *Hide/Freeze* (Скрыть/Закрепить) и *Object Level* (Уровень объекта). Первая вкладка разделена на два столбца; левый отвечает за сокрытие, а правый — за закрепление. Оба столбца содержат похожие кнопки, позволяющие скрыть или закрепить выделенные (*Selected*) или невыделенные (*Unselected*) объекты по имени (*By Name*) или по шелчку (*By Hit*). Дополнительные кнопки каждого столбца позволяют также отменить сокрытие и закрепление всех объектов (кнопка *All*) по имени (*By Name*) или по шелчку (*By Hit*) на закрепленном объекте.

Параметры вкладки *Object Level* позволяют скрыть объекты по категории (источники света, камеры и т.п.), а также установить параметры отображения (раздел *Display Properties*) для текущего выделения.

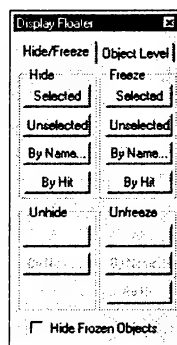


Рис. 7.9. Диалоговое окно *Display Floater* управляет сокрытием и закреплением объектов

Упражнение: поиграем в прятки

Как известно, самый эффективный способ обучения детей — это игра, поэтому я решил предложить вам тоже немного поиграть. Например, в несколько видоизмененную классическую игру “прятки”. Секрет ее в том, что я спрятал два объекта в сцене, а вам придется их найти.

Итак, чтобы принять участие в игре, выполните ряд действий.

1. Откройте файл *Hide and Seek.max*, расположенный на прилагаемом компакт-диске.
2. Теперь с помощью диалогового окна *Display Floater* попробуйте найти два скрытых объекта. Чтобы открыть это окно, выберите команду *Tools*⇒*Display Floater*.

3. В появившемся диалоговом окне активизируйте вкладку Hide/Freeze и щелкните на кнопке By Name раздела Unhide. На экране появится диалоговое окно Unhide Objects (Отменить сокрытие объектов) со списком всех скрытых объектов сцены.
4. Выделите в этом списке один или все объекты и щелкните на кнопке Unhide. Диалоговое окно Unhide Objects закроется, а скрытые ранее объекты вновь станут видимыми.

На
заметку

Обратите внимание, диалоговое окно *Display Floater* остается открытым. Это означает, что для продолжения работы с объектами сцены вовсе не обязательно закрывать данное диалоговое окно.

5. Объекты луны и оленя отображаются серым цветом. Таким образом 3D Studio MAX указывает, что они закреплены и не могут быть выделены или перемещены. Чтобы отменить закрепление этих объектов, воспользуйтесь кнопками правого столбца диалогового окна Display Floater. Щелкните на кнопке By Hit раздела Unfreeze и отмените закрепление объектов оленя и луны, щелкнув на каждом из них.

На рис. 7.10 показана сцена Hide and Seek перед началом игры. Обратите внимание на невидимость скрытых объектов и серый цвет закрепленных объектов.

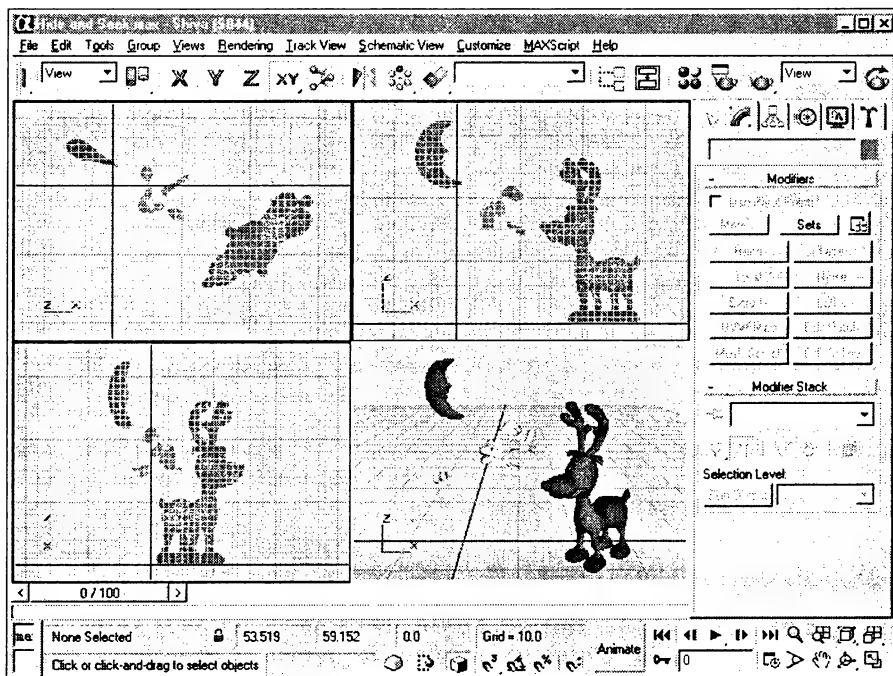


Рис. 7.10. Наши мультипликационные друзья, скрытые и закрепленные

Установка параметров визуализации

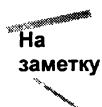
Параметры раздела Rendering Control (Управление визуализацией) диалогового окна Object Properties в точном соответствии с названием раздела отвечают за визуализацию объекта. Поле Visibility (Видимость) определяет значение непрозрачности объекта. Ус-

тановка флажка *Inherit Visibility* (Наследственная видимость) приводит к определению для объекта таких же параметров видимости, как и для его родительского объекта. После активизации параметра *Renderable* (Визуализируемый) данный объект игнорируется механизмом визуализации.



Параметр *Inherit Visibility* может также использоваться для воспроизведения медленного исчезновения объекта.

Параметры *Cast Shadows* (Отбрасывать тени) и *Receive Shadows* (Принимать тени) управляют визуализацией теней для выделенного объекта. Установка флажка *Render Occluded Objects* (Визуализировать поглощенные объекты) приводит к визуализации всех объектов, закрытых выделенным. Необходимость этого обусловлена тем, что к скрытым или поглощенным объектам могут быть применены определенные эффекты, которые проявляются при визуализации.



Поле *Visibility* и параметр *Render Occluded Objects* впервые появились именно в третьей версии 3D Studio MAX.

Добавление размытости вследствие движения

Размытость вследствие движения также устанавливается в диалоговом окне *Object Properties*. При активизации этого эффекта быстро движущиеся объекты немного “размазываются”, усиливая тем самым эффект движения. Механизм визуализации реализует данный эффект за счет визуализации нескольких копий объекта или изображения.



Более детально параметры размытости рассматриваются в главе 36, “Настройка параметров визуализации”.

В диалоговом окне *Object Properties* можно определить один из двух видов размытости: *Object* (Объект) и *Image* (Изображение). При установке первого переключателя размытость воздействует только на объект, оставляя неизменным движение камеры. Размытость вследствие движения изображения влияет на всю сцену и применяется после визуализации.

Совет

Параметры размытости вследствие движения сцены можно настраивать в окне *Video Post*. В главе 39, “Использование интерфейса *Video Post*”, вы найдете детальное описание этого процесса.

Настройка свойств отображения

Свойства отображения влияют не на визуализацию объекта, а только на его вид в окне проекции. Параметры раздела *Display Properties* (Свойства отображения) диалогового окна *Object Properties* позволяют ускорить или замедлить время обновления изображения окна проекции. Первый параметр *Display as Box* (Отображать как окно) значительно уменьшает время обновления особенно для сложных сцен за счет отображения упрощенных моделей объектов.

При активизации параметра *Backface Cull* (Отбросить задние поверхности) со сцены удаляются задние поверхности объекта. Для этого 3D Studio MAX отслеживает направление всех нормалей и не отображает поверхности, нормали которых не указывают в сторону окна вида.

Параметр Edges Only (Только края) отображает в каркасном режиме только края всех поверхностей. Если он не активизирован, многоугольные поверхности представляются пунктирными линиями. При установке флажка Vertex Ticks (Маркеры вершин) все вершины объекта отображаются синими маркерами в виде знака “+”.

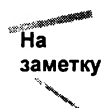
Параметр Trajectory (Траектория) представляет все движения анимации в виде маршрутов.



Использование маршрутов движений анимации рассматривается в главе 30, “Основы анимации”.

При активизации параметра See-Through все темные объекты становятся прозрачными. Этот параметр аналогичен параметру Visibility раздела Rendering Control, однако применяется не к визуализированному изображению, а к объектам окон проекции. Если вы работаете в каркасном режиме, он будет вам бесполезен.

После установки флажка Ignore Extents (Игнорировать расширение) данный объект будет проигнорирован при использовании кнопки Zoom Extents. Так, например, если ваша камера или источник света расположены на большом расстоянии от объектов сцены, то при использовании кнопки Zoom Extents All эти объекты могут стать настолько малыми, что вы даже не сможете их рассмотреть. Если же для данной камеры или источника света вы активизируете параметр Ignore Extent, действие кнопки Zoom Extents All будет распространяться только на остальные объекты.



Параметры See-Through и Ignore Extents впервые появились именно в третьей версии 3D Studio MAX.

Параметр Vertex Color (Цвет вершины) отображает цвета всех вершин объекта Editable Mesh, для которых определены цвета. При активизации параметра Shaded (Затенить) эти объекты затеняются цветом вершин.



Как присвоить вершине цвет, вы узнаете в главе 19, “Практическое применение материалов и карт”.

Работа с группами

Для организации объектов сцены и упрощения работы с ними применяется процедура группирования. Группы отличаются от выделенных наборов, поскольку ведут себя так же, как и объекты. Выделение любого объекта группы приводит к выделению всей группы, в то время как выделение отдельного объекта выделенного набора не сопровождается выделением набора. Группы можно открывать для последующего добавления, удаления либо переупорядочения объектов. Кроме того, одни группы могут включать другие. В этом случае говорят о *вложенных группах* (nesting groups).

Создание групп

Для создания группы применяется команда Group. Чтобы создать группу, достаточно просто выделить нужные объекты и выбрать команду Group⇨Group (Группа⇨Группировать). На экране появится простое диалоговое окно Name Group (Имя груп-

пы), в котором можно ввести имя создаваемой группы. После этого отобразится область выделения, включающая все объекты группы. Как уже отмечалось, у вас есть возможность создавать одни группы внутри других.

Совет

Отличить группы от объектов в диалоговом окне *Select by Name* очень просто — первые заключаются в квадратные скобки.



Разбиение групп

Если вы желаете разбить группу, просто выделите ее и выберите команду *Group⇒Ungroup* (Группа⇒Разгруппировать). Сразу после этого группа разобьется на отдельные объекты. Команда *Ungroup* применяется только к выделенной группе, поэтому все вложенные в нее группы остаются неизменными.

Самый простой способ разбить большую группу, а также вложенные в нее меньшие группы — воспользоваться командой *Explode* (Разбить). Ее вызов приводит к удалению группы и образованию отдельных объектов.

Открытие и закрытие групп

Команда *Open* (Открыть) обеспечивает доступ к объектам группы. Такие сгруппированные объекты можно перемещать, масштабировать и вращать как единое целое, однако, если вы хотите трансформировать каждый объект в отдельности, вам придется открыть группу с помощью команды *Open*.

Например, чтобы переместить отдельный объект группы, выделите группу и выберите команду *Group⇒Open* (Группа⇒Открыть). Область выделения станет красной. Затем выделите объект группы и переместите его с помощью кнопки *Select and Move*. Выберите команду *Group⇒Close* (Группа⇒Закрыть) для восстановления группы.

Присоединение и отсоединение объектов

Команды *Attach* (Присоединить) и *Detach* (Отсоединить) позволяют соответственно вставить объект в группу и удалить его, не разрушая при этом саму группу. Для этого достаточно выбрать команду *Group⇒Attach* (Группа⇒Присоединить) или *Group⇒Detach* (Группа⇒Отсоединить). Не забывайте закрывать группу по завершении.

Резюме

Выделение объектов позволяет в дальнейшем приступить к их обработке. 3D Studio MAX предлагает разнообразные способы выделения объектов. В этой главе вы получили ответы на следующие вопросы:

- как выделяются объекты с помощью команд меню *Edit* по имени, цвету и области;
- как выделяются объекты с одинаковыми материалами и с помощью средств *Track View* и *Schematic View*;
- как использовать такие возможности выделения, как фильтр выделения и именованные выделенные наборы;
- как использовать диалоговое окно *Object Properties* для установки параметров визуализации и отображения объекта;
- как работать с группами.

В следующей главе вы узнаете, как трансформировать объекты с помощью инструментов перемещения, вращения и масштабирования.

В этой главе...

♥ Просмотр координат в строке состояния	204
♥ Использование кнопок трансформации	205
♥ Работа с объектом <i>Transform Gizmo</i>	206
♥ Использование диалогового окна <i>Transform Type-In</i>	206
♥ Знакомство с инструментами <i>Transform Managers</i>	207
♥ Перемещение, вращение и масштабирование объектов	213
♥ Использование команд выравнивания	219
♥ Использование вспомогательных объектов	225
♥ Использование параметров привязки	230

Трансформация объектов

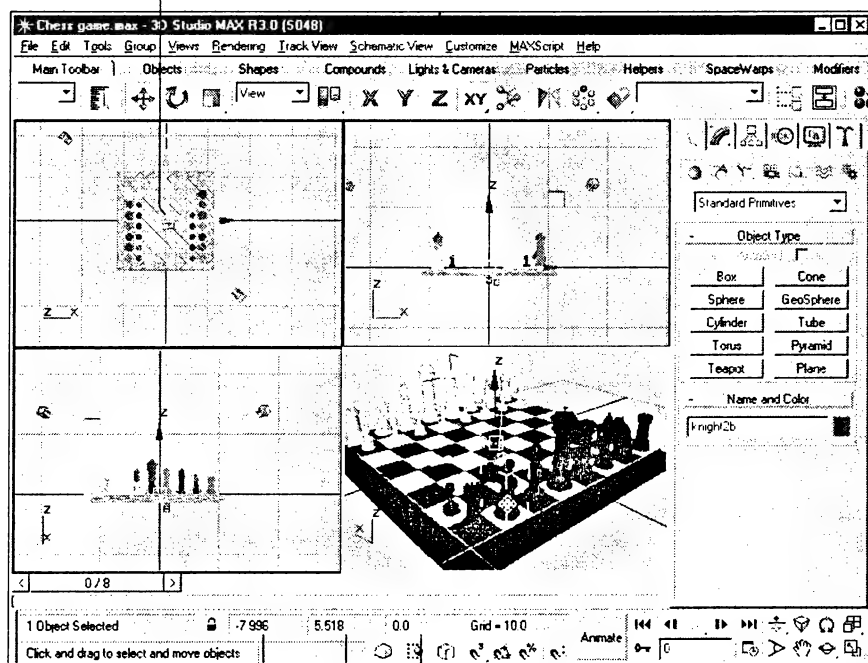
Трансформация (*transforming*) объекта — это фундаментальный процесс настройки его положения, вращения и масштаба. Она имеет место в том случае, когда щелчком на одной из кнопок трансформации панели инструментов объект выделяется и перетаскивается внутри окна проекции. 3D Studio MAX включает множество средств, упрощающих трансформацию объекта. К ним можно с полной уверенностью отнести *Transform Gizmo*, диалоговое окно *Transform Type-In* и инструменты *Transform Managers*.

В данной главе рассматриваются эти, а также некоторые другие средства (например, диалоговое окно *Alignment* и инструменты привязки), которые облегчают процесс настройки.

Просмотр координат в строке состояния

Строка состояния содержит три поля, в которых отображаются текущие координаты трансформации. При перемещении объекта, например, в них указываются смещения по осям X, Y и Z, при его вращении — углы поворота, а в момент масштабирования объекта в этих полях отображается процентное значение увеличения (или уменьшения) относительно исходных размеров. Когда трансформация объектов не выполняется, в этих полях указываются глобальные координаты положения курсора в активном окне проекции.

Например, на рис. 8.1 в строке состояния отображаются координаты курсора -7,996, 5, 518 и 0.



Координата по оси X

Координата по оси Z

Координата по оси Y

Рис. 8.1. В полях строки состояния всегда можно найти точную информацию о координатах

Использование кнопок трансформации

На панели инструментов располагаются три кнопки трансформации: Select and Move, Select and Rotate и Select and Uniform Scale. Используя эти кнопки (табл. 8.1), можно выделять и трансформировать объекты с помощью мыши.

Таблица 8.1. Кнопки трансформации

Кнопка	Название	Описание
	Select and Move (Выделить и переместить)	Активирует режим выделения, в котором можно перемещать объект
	Select and Rotate (Выделить и вращать)	Активирует режим выделения, в котором можно повернуть объект
	Select and Uniform Scale (Выделить и равномерно масштабировать), Select and Non-Uniform Scale (Выделить и неравномерно масштабировать), Select and Squash (Выделить и сплющить)	Активируют режим выделения, в котором можно масштабировать объект

В подменю кнопки **Select and Uniform Scale** можно найти еще две дополнительные кнопки: **Select and Non-Uniform Scale** и **Select and Squash**. При выборе любой из них на экране появляется диалоговое окно с предупреждением, что использование одной из двух этих команд впоследствии может создать трудности для применения различных модификаторов. Можно проигнорировать последующее появление этого предупреждающего окна, установив флажок **Do not show this message again** (Не отображать больше это сообщение). С этой же целью можно открыть диалоговое окно **Preference Settings** и отключить вывод предупреждения, сняв соответствующий флажок.

Работа с объектом *Transform Gizmo*

Объект **Transform Gizmo** (Контейнер трансформации) отображается в центре выделенного объекта (см. рис. 8.1) при активизации одной из кнопок выделения. Ориентация этого средства определяется текущей системой координат. В активном окне проекции вы можете увидеть три цветных стрелки, соответствующих осям *X*, *Y* и *Z*. При этом ось *X* представлена красным цветом, ось *Y* — зеленым, а ось *Z* — синим.

Средство *Transform Gizmo* впервые появилось именно в третьей версии программы **3D Studio MAX**.

**Новое
свойство**

Если элементы **Transform Gizmo** не видны в окнах проекций, следует активизировать отображение этого средства с помощью вкладки **Viewports** диалогового окна **Preference Settings**. Здесь же можно задать его размер, а также определить использование меток (параметр **Use Labels**), центрального окна (параметр **Use Center Box**) и плоскостей (параметр **Use Planes**). Чтобы скрыть элементы этого средства, выберите повторно команду **View⇒Show Transform Gizmo** (Вид⇒Отобразить габаритный контейнер).

Совет

Нажатие клавиши **<X>** позволит быстро отображать и скрывать элементы *Transform Gizmo*. Для увеличения или уменьшения его масштаба используются соответственно клавиши **<=>** и **<->**.

Если поместить указатель мыши на одну из стрелок осей в активном окне проекции, ось выделится и станет желтой. Последующее перетаскивание указателя мыши приведет к трансформации объекта только вдоль данной оси.

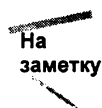
Во всех углах элемента **Transform Gizmo** отображаются две перпендикулярные линии для каждой плоскости. С помощью этих линий можно трансформировать объекты вдоль двух осей. Цвета линий соответствуют цветам осей. Так, например, помещение указателя мыши на красно-синий угол позволяет перемещать объект вдоль плоскости *XZ*.

В центре средства **Transform Gizmo** размещается центральное окно, которое позволяет трансформировать объект вдоль всех трех осей одновременно.

Использование диалогового окна *Transform Type-In*

Диалоговое окно **Transform Type-In** (Ввод значений трансформации) позволяет вводить числовые значения координат или смещений и достигать таким образом более точных результатов трансформации. Чтобы открыть это окно, выберите команду

Tools⇒Transform Type-In (Сервис⇒Ввод значений трансформации) или щелкните правой кнопкой мыши на одной из кнопок — Select and Move, Select and Rotate или Select and Scale — основной панели инструментов. При этом вид диалогового окна Transform Type-In может изменяться в зависимости от выбранного типа трансформации.



Щелчок правой кнопкой мыши на любой кнопке трансформации приводит к быстрому открытию диалогового окна *Transform Type-In*.

Не закрывая диалоговое окно Transform Type-In, в случае необходимости можно выделять новые объекты или переключаться на другие средства трансформации.

Совет

Открыть диалоговое окно *Transform Type-In* можно также с помощью клавиши <F12>.

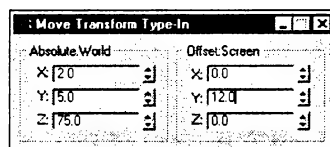


Рис. 8.2. Диалоговое окно Transform Type-In отображает абсолютные глобальные координаты и смещение на экране

Внутри окна Transform Type-In размещаются два столбца полей (рис. 8.2). В левом вызываются абсолютные глобальные координаты, а в правом — смещение на экране.

Знакомство с инструментами *Transform Managers*

К инструментам Transform Managers (Диспетчеры трансформации) относятся элементы управления системой, относительно которой трансформируются объекты. Все эти элементы, расположенные справа от кнопок трансформации, описаны в табл. 8.2.

Таблица 8.2. Инструменты *Transforms Managers*

Кнопка	Название	Описание
	Список <i>Reference Coordinate System</i> (Система координат)	Определяет систему координат, используемую для трансформации объектов
	<i>Use Pivot Point Center</i> (Использовать опорные точки объектов), <i>Use Selection Center</i> (Использовать центр выделения), <i>Use Transform Coordinate Center</i> (Использовать центр координат трансформации)	Определяют точку, вокруг которой выполняется трансформация объектов
	<i>Constrain to X</i> (Ограничить по оси X)	Трансформирует объекты только по оси X
	<i>Constrain to Y</i> (Ограничить по оси Y)	Трансформирует объекты только по оси Y
	<i>Constrain to Z</i> (Ограничить по оси Z)	Трансформирует объекты только по оси Z
	<i>Constrain to XY Plane</i> (Ограничить в плоскости XY), <i>Constrain to YZ Plane</i> (Ограничить в плоскости YZ), <i>Constrain to ZX Plane</i> (Ограничить в плоскости ZX)	Трансформируют объекты только в определенной области

Выбор системы координат

3D Studio MAX поддерживает несколько разных систем координат, и вам следует в них хорошенько разобраться. Очень важно знать, какая система применяется при трансформации объекта. Ведь неправильный выбор системы координат может привести к довольно неожиданным результатам.

Чтобы понять основные концепции систем координат, представьте себе, что вы оказались на краю ущелья в Гранд-Каньоне (США). При этом ваше местоположение в первую очередь будет зависеть от позиции наблюдателя. Так, человек, стоящий за вами, будет утверждать, что вы находитесь перед ним. Наблюдатель с другой стороны ущелья может сказать, что вы стоите напротив. Люди, оказавшиеся внизу, будут говорить, что вы находитесь над ними. Если же посмотреть с самолета, можно определить, что вы стоите на восточной стороне каньона. Таким образом, каждый наблюдатель описывает ваше местоположение по-своему, хотя вы при этом не перемещаетесь.

В 3D Studio MAX применяется несколько систем координат.

- **View Coordinate System (Система координат просмотра).** Базируется на окнах проекции: ось X указывает вправо, Y — вверх, а Z — по направлению к вам. Все используемые виды зафиксированы, что делает эту систему координат наиболее понятной.
- **Screen Coordinate System (Система координат экрана).** Аналогична предыдущей системе координат с той лишь разницей, что ее оси определяются активным окном проекции и соответствующим образом отображаются в неактивных окнах. Следовательно, и виды сцены зависят от активного окна проекции.
- **World Coordinate System (Глобальная система координат).** Здесь ось X направлена вправо, ось Z — вверх, а ось Y — в сторону от экрана (от пользователя). При этом направление осей координат постоянно и не зависит от применяемых к объекту трансформаций.
- **Parent Coordinate System (Родительская система координат).** Используется система координат, примененная к родительскому объекту, и поддерживается последовательность между иерархическими трансформациями. Если же у данного объекта нет родителя, в качестве родительской применяется глобальная система координат.
- **Local Coordinate System (Локальная система координат).** Базируется на выделенном объекте. Оси этой системы располагаются в опорной точке объекта. Причем сама опорная точка может быть переориентирована или сдвинута с помощью кнопки Pivot вкладки Hierarchy.
- **Grid Coordinate System (Система координат сетки).** Представлена активной сеткой.
- **Pick Coordinate System (Система координат выбора).** Позволяет выделить объект, относительно которого выполняется трансформация. В качестве возможных вариантов выбора в списке этой системы предлагаются четыре выбранных последними объекта.

Не забывайте, что все трансформации выполняются относительно текущей системы координат, определенной в списке Reference Coordinate System основной панели инструментов.

Для каждой из трех основных трансформаций можно определить собственную систему координат либо установить автоматическое ее изменение при выборе новой системы. Для этого активизируйте вкладку General диалогового окна Preference Settings и установите флажок Constant в разделе Reference Coordinate System.

Упражнение: исследование систем координат

Разумеется, довольно трудно сразу разобраться в таком большом количестве систем координат, поэтому рассмотрим небольшой пример, который позволит лучше их понять. В этом примере используются два объекта: мороженое и фейерверк. Обе модели разработаны и любезно предоставлены компанией Zygote Media.

Выполнив приведенные ниже действия, вы сможете ближе познакомиться с различными системами координат.

1. Используя команду **File⇒Import (Файл⇒Импорт)**, импортируйте обе модели в 3D Studio MAX и разместите их рядом в окне проекции **Front (Перед)**.
2. Выберите команду **Tools⇒Transform Type-In**, чтобы открыть диалоговое окно **Transform Type-In**. Переместите его немного в сторону, чтобы свободно видеть окна проекции.
3. По умолчанию установлена система координат **View Coordinate System**. Выделите в окне проекции **Front** мороженое и посмотрите на элементы **Transform Gizmo**. Обратите внимание, что ось **Y** направлена вверх. Если вы увеличите значение смещения **Offset** для параметра **Y**, объект переместится вверх.
4. Не меняя систему координат, щелкните на мороженом в окне проекции **Top (Верх)** и вновь измените значение **Offset Y** в диалоговом окне **Transform Type-In**. В этом окне проекции объект снова движется вверх, однако в других окнах направление движения поменялось. При установке систем координат просмотра (**View**) или экрана (**Screen**) выделенный объект может двигаться в активном окне проекции вверх, вниз, влево или вправо.
5. Выберите глобальную систему координат (элемент **World**) и обратите внимание на оси **Transform Gizmo** для выделенного объекта. Как видите, они соответствуют осям координат, расположенным в левом нижнем углу каждого окна проекции. Поэтому при изменении значения поля **Y** в диалоговом окне **Transform Type-In** объект всегда будет перемещаться в одном направлении, независимо от активного окна проекции, для которого изменяется параметр смещения по оси **Y**.
6. При установке родительской системы координат (**Parent**) объект перемещается в соответствии с системой родительского объекта, но поскольку в данной сцене такового нет, активизируется глобальная система координат, которую вы тестировали в предыдущем действии.
7. Если вы выберете локальную систему координат (**Local**), объект будет перемещаться в соответствии с глобальной системой, пока вы не измените параметры опорной точки. Активизируйте вкладку **Hierarchy (Иерархия)**, щелкните на кнопке **Pivot**, а затем на кнопке **Affect Pivot Only**. После этого, используя средство **Select and Rotate**, переориентируйте опорную точку. Щелкните еще раз на кнопке **Affect Pivot Only** для ее деактивизации. Поскольку вы изменили опорную точку, изменение значения поля **Y** диалогового окна **Transform Type-In** приведет к движению объекта в направлении, определяемом осью **Y**.

На рис. 8.3 показано мороженое, перемещаемое в направлении переориентированной локальной оси **Y**.

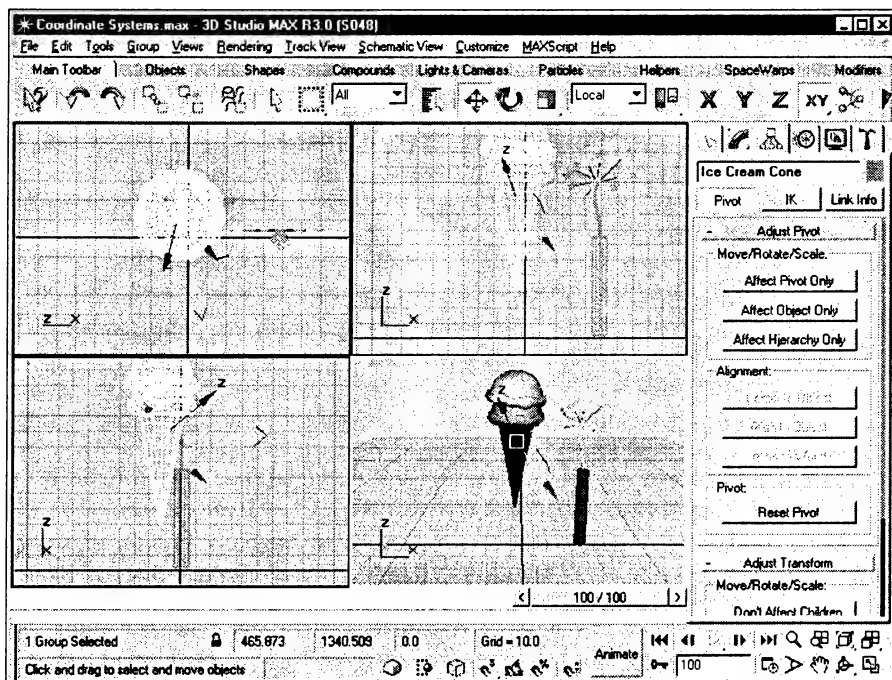


Рис. 8.3. Локальная система координат трансформирует объект в соответствии с направлениями осей его опорных точек

Использование центра трансформации

Как уже отмечалось ранее, все трансформации выполняются относительно определенной центральной точки. Поэтому при настройке положения объектов важно знать, где находится центральная точка объекта и какая система координат применяется.

Меню кнопки Transform Center (Центр трансформации) включает три следующих кнопки: Use Pivot Point Center, Use Selection Center и Use Transform Coordinate Center. Все они оказывают влияние на выполнение трансформации (табл. 8.2). Центр элементов Transform Gizmo также всегда располагается в точке, определенной этими кнопками.

Настройка опорных точек

Как правило, при создании объекта опорные точки размещаются в его центре, однако впоследствии их можно перенести в любую точку сцены, даже за пределы самого объекта. Перемещая опорную точку, вы тем самым переносите центр, относительно которого вращается объект. Так, например, если вы желаете разместить модель машины вдоль наклонной плоскости, установите опорную точку внизу одной из шин. Это позволит легко выровнять положение машины в соответствии со скосом.



Использование опорных точек подробно рассматривается в главе 27, "Построение связанных иерархий".

Использование центра выделения

Кнопка Use Selection Center размещает центр трансформации в центре выделенного объекта, независимо от положения его опорной точки. Если в настоящий момент выделено несколько объектов, в качестве центральной будет выбрана центральная точка области выделения, окружающей все объекты.

Использование координатного центра трансформации

В результате щелчка на кнопке Use Transform Coordinate Center в качестве основной точки будет использоваться центр локальной системы координат. Если, например, установлена система координат View, все объекты будут трансформироваться относительно центра окна проекции. Если же в качестве системы координат выбран какой-либо объект, при трансформации будет учитываться его центр.

При активизации локальной системы координат (Local Coordinate System) установки кнопки Use Transform Center игнорируются и объекты трансформируются относительно своих локальных осей. При этом, если выделено несколько объектов, каждый из них трансформируется относительно своей локальной оси. Сгруппированные объекты трансформируются относительно осей группы.

Упражнение: исследование центров трансформации

Используя центр трансформации, можно трансформировать объекты множеством способов. Для изучения использования подобных центров вновь обратимся к примеру с мороженым и фейерверком.

Чтобы поближе познакомиться со средством настройки центра трансформации, выполните ряд действий.

1. Используя команду File⇒Import, импортируйте обе модели и расположите их рядом в окне проекции Front.
2. Выделите мороженое и щелкните на кнопке Select and Rotate. Затем немного перетащите объект. Обратите внимание, как он вращается вокруг своей опорной точки.
3. Активизируйте вкладку Hierarchy панели Command, щелкните на кнопке Pivot, а затем на кнопке Affect Pivot Only. Используя кнопку Select and Move, переместите опорную точку в основание модели мороженого. Щелкните еще раз на кнопке Affect Pivot Only для ее деактивизации. Снова щелкните на кнопке Select and Rotate и перетащите мороженое. Обратите внимание, что теперь оно вращается вокруг новой позиции опорной точки.
4. Активизируйте кнопку Use Selection Center и систему координат View. Выделите обе модели и поверните их с помощью кнопки Select and Rotate. Как видите, объекты вращаются вокруг центральной точки области выделения, расположенной между ними.
5. Активизируйте кнопку Use Transform Coordinate Center. Затем установите систему координат View, выделите оба объекта и поверните их. Модели вращаются вокруг центра активного окна проекции. Если вы выберете систему координат World, модели будут вращаться вокруг точки отсчета глобальной системы координат. Если же выбрать систему Local, модели будут вращаться вокруг центра локальной системы координат.

На рис. 8.4 показано движение мороженого по направлению к переориентированной локальной оси Y.

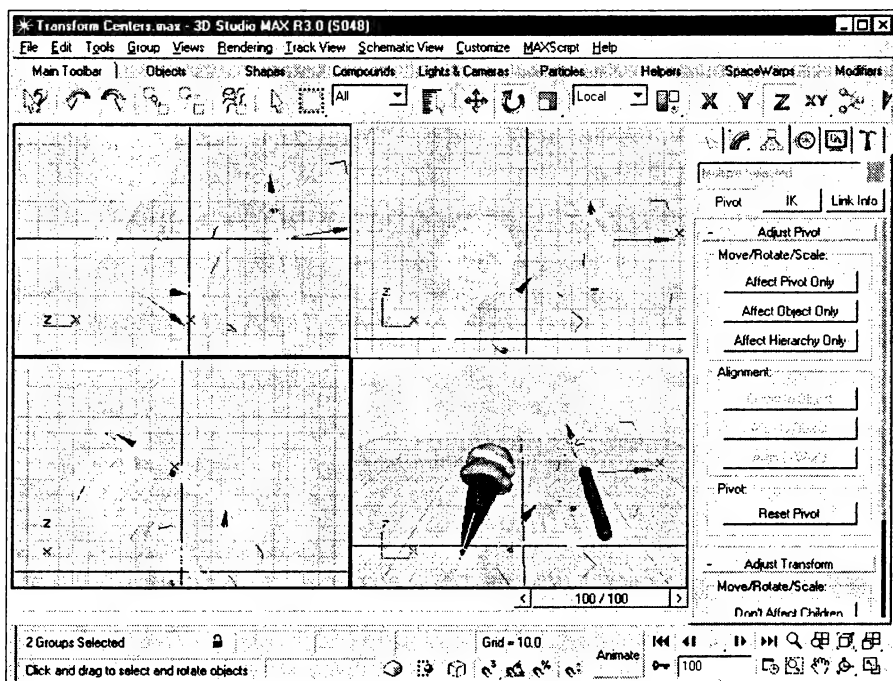


Рис. 8.4. Выбор локальной системы координат и кнопки Use Transform Coordinate Center приводит к вращению объектов вокруг своих опорных точек

Ограничение по осям

Как вы знаете, точку трехмерного пространства можно определить значениями вдоль трех осей: X, Y и Z. Попробуйте представить, что вы встаете на каждую ось и смотрите на сцену; в этом случае вы сможете увидеть три отдельных плоскости: XY, YZ и ZX. Каждая из них имеет две размерности, поэтому и возможности трансформации ограничиваются только двумя координатными осями.

По умолчанию окна проекции Top, Side и Front отображают только одну плоскость, соответственно и трансформировать объекты в них можно только в одной плоскости. Окно проекции Top ограничивает движение плоскостью XY, окна Left и Right — плоскостью YZ, а Front — плоскостью ZX. Такое распределение полностью отвечает целям моделирования, однако иногда возникает необходимость ограничить трансформации только одной плоскостью во всех без исключения окнах проекций. В 3D Studio MAX для этого имеются специальные кнопки Restrict, расположенные на панели инструментов.

Эти четыре кнопки ограничения (см. табл. 8.2) располагаются на панели инструментов справа от кнопок Transform Center. Первые три кнопки называются соответственно Restrict to X, Restrict to Y, Restrict to Z. Четвертая включает подменю и может иметь название Restrict to XY, YZ или ZX Plane. Эффект активизации одной из кнопок ограничения напрямую зависит от выбранной системы координат. Например, если активизирована кнопка Restrict to X и выбрана система координат View, объект будет трансформироваться вправо, поскольку именно в эту сторону направлена ось X во всех окнах в системе координат просмотра. Если же кнопка Restrict to X активизирована в локальной системе координат, то, поскольку оси связаны с самими объектами, трансформация вдоль оси X во всех окнах проекции будет одинакова (при такой уста-

новке в окне проекции Left объект двигаться не будет, поскольку в этом окне отображается плоскость YZ).

Кроме того, используя четвертую кнопку, можно ограничить движения какой-либо одной плоскостью: XY, YZ или ZX. (Для быстрого переключения между плоскостями используется клавиша <F8>.)

Совет



Чтобы активизировать какой-нибудь параметр ограничения трансформации, можно также щелкнуть правой кнопкой мыши на объекте, а затем из появившегося контекстного меню выбрать команду *Transform* и ограничивающую ось или плоскость.

Блокировка осей

Если вы желаете применять возможность ограничения трансформации в течение долгого времени, попробуйте заблокировать оси трансформации. Для этого активизируйте вкладку Hierarchy панели Command. Щелкните на кнопке Link Info (Информация о блокировке), что приведет к появлению разворачивающейся панели Locks (Блокировка) (рис. 8.5). На этой панели представлены параметры каждой оси для трех типов трансформаций: Move, Rotate и Scale. Убедившись, что нужный объект выделен, щелкните на окне той оси, которую желаете заблокировать. Будьте осторожны: если вы активизируете все три параметра раздела Move, то не сможете перемещать объект.

Блокировка осей оказывается весьма эффективной защитой от случайного масштабирования объекта. Кроме того, ее можно использовать, например, для ограничения движения модели транспортного средства только вдоль оси дороги.

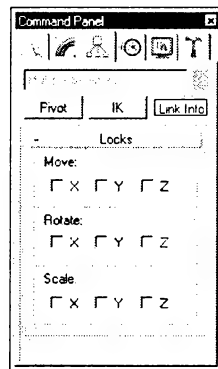


Рис. 8.5. Разворачивающаяся панель Locks позволяет заблокировать трансформацию вдоль любой оси

Перемещение, вращение и масштабирование объектов

Познакомившись с параметрами трансформации, можно приступить к изучению собственно средств трансформации объектов. Далее речь пойдет об операциях перемещения, вращения и масштабирования.

Перемещение объектов

Первый вид трансформаций — перемещение. Чтобы переместить объект в другое место, щелкните на кнопке Select and Move основной панели инструментов, выделите объект и перетащите его в любом окне проекции в новое положение. Выполняя следующее упражнение, вы сможете применить этот вид трансформации для воспроизведения игры в шахматы.

Упражнение: играем в шахматы

Шахматы — превосходная игра. Каждый раз, когда я беру в руки книгу о шахматах, желая повысить свое мастерство, то сталкиваюсь с множеством примеров исторических матчей. Зачастую запомнить все их хитроумные комбинации очень тяжело, и применение трехмерной графики может оказать в этом неоценимую помощь.

Чтобы воссоздать шахматную партию, в этом примере необходимо иметь модели шахматных фигур и шахматной доски. У меня была возможность смоделировать их самостоятельно или взять у друзей из компании Viewpoint Datalabs. Однако, поскольку эта глава посвящена именно трансформированию объектов, а не их моделированию, я решил воспользоваться последним вариантом.



Шахматный набор, расположенный на прилагаемом компакт-диске, любезно предоставлен компанией Viewpoint Datalabs.

Итак, есть шахматный набор и можно приступить к воссозданию партии. (Было бы хорошо, если бы кто-то помог мне разобраться в шахматных обозначениях.)

Для воспроизведения шахматной партии выполните ряд действий.

1. Импортируйте набор шахматных фигур и доску. Чтобы исключить возможность случайных перемещений, сразу ограничьте движение доски вдоль всех осей — щелкните на доске для ее выделения (вместе с краем), активизируйте вкладку *Hierarchy* и щелкните на кнопке *Link Info*, а затем в разворачивающейся панели *Locks* установите все девять флажков.
2. Вернитесь в окно проекции *Top*, щелкните на кнопке *Select and Move* и попробуйте перетащить доску. Она не должна двигаться, поскольку возможность трансформации заблокирована.

Совет



Существует еще один способ запретить движение шахматной доски. Воспользуйтесь средством закрепления (*Freeze*). Для этого активизируйте вкладку *Display* (Отображение) и щелкните на кнопке *Freeze Selected* разворачивающейся панели *Freeze*. Кроме того, можно выбрать команду *Edit⇒Properties* (Правка⇒Свойства) для открытия диалогового окна *Object Properties* (Свойства объекта) и установить флажок *Freeze* в разделе *Object Information*.

3. На следующем этапе необходимо ограничить движение всех элементов, решив перемещение только в плоскости *XY*. Для этого придется изменить систему координат. Выберите элемент *World* из раскрывающегося списка *Reference Coordinate System*.
4. Щелкните на кнопке *Restrict to XY Plane* панели инструментов. Выделите какой-либо объект сцены и переместите его. Обратите внимание, что его движения ограничены плоскостью *XY*.
5. Выделите и переместите шахматную фигуру, изменив ее положение в окне проекции *Top*.
6. Только что вы воссоздали первое передвижение. Щелкните на кнопке *Animate* для его записи. Затем переместитесь на следующий анимационный кадр, щелкнув на кнопке *Next Frame*.
7. Повторите действия, описанные в пп. 5–6, завершив партию.
8. По завершении щелкните на кнопке *Time Configuration* для открытия одноименного диалогового окна, установите переключатель *1/4X* в разделе *Speed* и введите номер последнего кадра в поле *End Time*.

Пример шахматной партии показан на рис. 8.6.

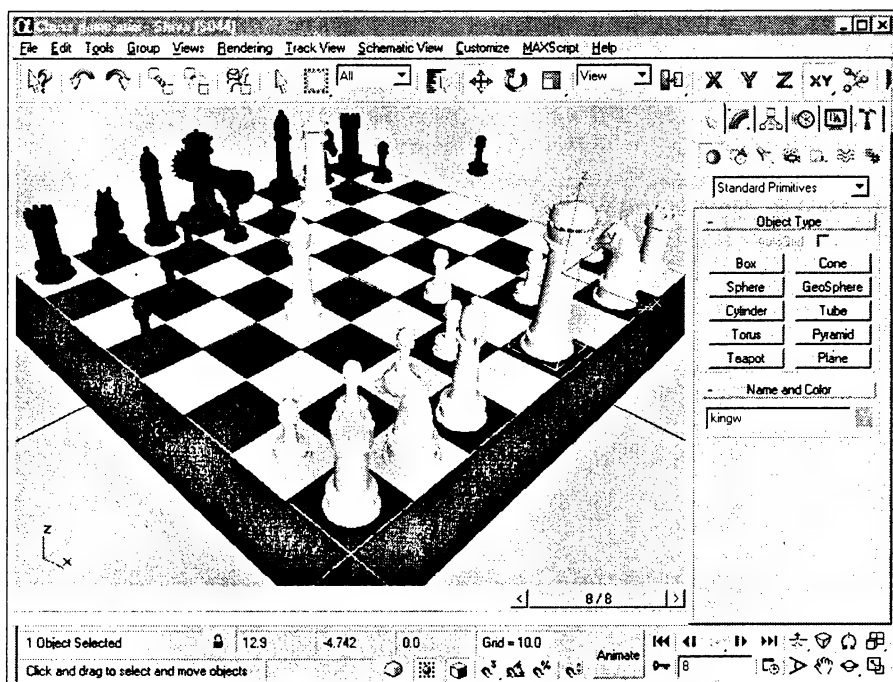


Рис. 8.6. Ограничение движения в плоскости XY позволяет легко воспроизвести шахматную партию

Вращение объектов

Вращение представляет собой процесс поворота объекта вокруг своей оси. Если вы желаете повернуть объект, щелкните на кнопке **Select and Rotate** панели инструментов, выделите сам объект и перетащите указатель мыши внутри окна проекции. Выполняя следующее упражнение, вы с помощью вращения объектов сможете накрыть стол и подготовиться к приходу друзей.

Упражнение: накроем стол

С появлением 3D Studio MAX ненавистная многим процедура правильной расстановки столовых приборов стала совсем не сложной задачей. Вы, конечно же, можете просто положить столовые приборы на стол, однако только правильно их развернув, вы окажете истинное внимание своим гостям. В этом примере воспользуемся моделью стола, который можно найти на компакт-диске *Sampler CD-ROM* компании Zygote Media.

Чтобы накрыть стол, выполните приведенные ниже действия.

1. Импортируйте стол и разместите на нем модели посуды.
2. Клонировать набор столовых приборов, для чего выделите группу Dishes и выберите команду **Edit** ⇒ **Clone** (**Правка** ⇒ **Клонировать**).
3. Выберите глобальную систему координат (World) и щелкните на кнопке **Restrict to XY**, чтобы столовые блюда впредь перемещались только по поверхности стола.
4. Выделите копируемые наборы и разместите их на столе.

5. Не снимая выделения с клонированных наборов, щелкните на кнопке **Select and Rotate**. Затем щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **Select and Rotate** панели инструментов; откроется диалоговое окно **Rotate Transform Type-In**.
 6. Введите значение **180** в поле **Z** диалогового окна **Rotate Transform Type-In**, нажмите клавишу **<Enter>** и закройте это окно. Столовые наборы повернутся.
 7. Удерживая нажатой клавишу **<Ctrl>**, выделите оба столовых набора. Выберите кнопку **Use Selection Center**, а затем выберите команду **Edit⇒Clone** для создания копий двух последних наборов.
 8. Не снимая выделения с двух только что созданных наборов, щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **Select and Rotate** панели инструментов, что приведет к открытию диалогового окна **Rotate Transform Type-In**. На этот раз введите значение **90** в поле **Offset Z** и нажмите клавишу **<Enter>**. Закройте диалоговое окно.
 9. Выделяя каждый набор в отдельности, разместите его на столе.
- Накрытый и готовый к ужину стол показан на рис. 8.7.

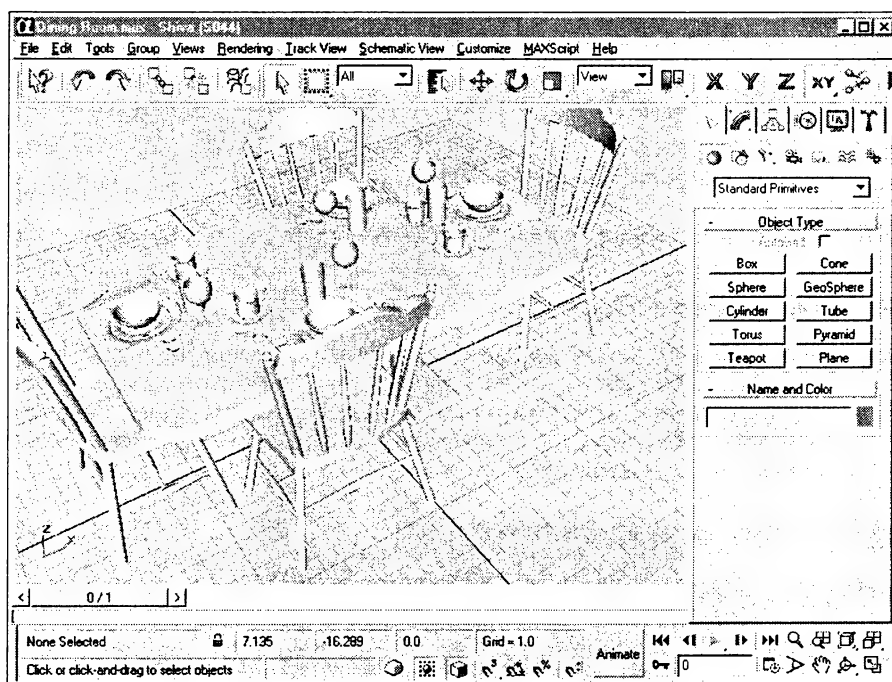


Рис. 8.7. Чтобы накрыть стол, достаточно переместить и повернуть клонированные копии наборов

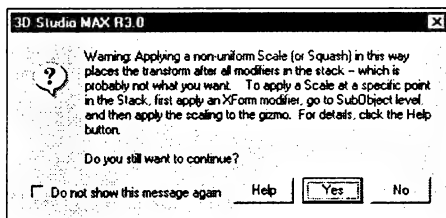
Масштабирование объектов

Процедура масштабирования позволяет увеличить или уменьшить общие размеры объекта. Чаще всего применяется равномерное масштабирование, при котором размеры объектов изменяются одинаково во всех направлениях. При этом в процессе масштабирования обязательно учитывается центр трансформации. Степень масштабирования измеряется в процентном отношении к исходным размерам объекта. Другими

словами, если говорят, что масштабирование куба составило 200%, значит, новый куб в два раза больше исходного. В предложенном далее примере масштабирование сферических объектов позволит построить забавного снеговика.

Неравномерное масштабирование

Кнопка **Select and Scale** включает меню из трех дополнительных кнопок, две из которых позволяют выполнить неравномерное масштабирование. При использовании этой процедуры размеры объекта в разных направлениях изменяются по-разному. Дополнительные кнопки масштабирования называются **Select and Non-Uniform Scale** и **Select and Squash**. Применение первого средства, например, к баскетбольному мячу позволит легко преобразовать его форму в овальную. Кроме того, масштабирование выполняется относительно оси или осей, определенных кнопками ограничений.



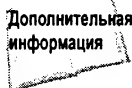
Сплющивание объектов

Параметр **Squash** (Сплющивание) — это специальный тип неравномерного масштабирования. При его применении оси, определенные инструментами ограничения, масштабируются в одном направлении, а противоположные им оси — в обратном. Так, например, если вы сдавите баскетбольный мяч по оси Z, то по осям X и Y он выдавится.

При выборе команд **Non-Uniform Scale** или **Squash Scale** на экране появляется диалоговое окно предупреждения (рис. 8.8), в котором вам предлагается подтвердить свои действия. Дело в том, что результаты неравномерного масштабирования следует размещать внизу стека модификаторов, что при последующем изменении объекта может привести к различным проблемам. Для отключения (и включения) отображения этого окна предупреждения впредь пользуйтесь вкладкой **General** диалогового окна **Preferences Settings** (для его активизации выберите команду **Customize**⇒**Preferences**).

Рис. 8.8. Это диалоговое окно предупреждения появляется каждый раз при доступе к командам неравномерного масштабирования и сплющивания

Детально стек модификаторов рассматривается в главе 9, "Изменение объектов".



Упражнение: построение снеговика

Снеговик представляет собой отличный пример тела с симметричными частями. Для его построения необходимо начать с нижней базовой части, а затем скопировать ее и уменьшить. Последующее уменьшение средней части позволит построить голову. Другими словами, построение снеговика — это именно та работа, в которой может проявиться потенциал средства масштабирования.

Чтобы получить весьма милого снеговика, выполните описанные ниже действия.

1. Активизируйте вкладку **Create** (Создать) панели **Command** и щелкните на кнопке **Sphere** (Сфера).
2. Постройте сферу, переместив указатель мыши внутри окна проекции **Top** (Верх). Таким образом вы создадите базовый шар.

3. Поскольку части снеговика практически не бывают идеально круглыми, дайте немного сплющим базовый шар. Щелкните на кнопке **Select and Squash**, расположенной в меню кнопки **Select and Scale**. Затем щелкните на кнопке **OK** появившегося диалогового окна предупреждения.
4. Установите локальную систему координат (параметр **Local**) и щелкните на кнопке **Restrict to Z**. Перетаскивая указатель, сплющите немного созданную ранее сферу.
5. Щелкните на кнопке **Select and Uniform Scale** и клонируйте сферу, удерживая нажатой клавишу **<Shift>** в процессе ее перетаскивания. Введите значение **2** в диалоговом окне **Clone Options** для создания двух копий (одной — для построения туловища, другой — для головы). Все три объекта разместятся на равном расстоянии друг от друга.
6. Щелкните на кнопке **Select and Move** и поместите новые сферы чуть выше базовой.

На
заметку

Если с перемещением сфер у вас возникли проблемы, проверьте выбор системы координат. В данном случае должна быть установлена локальная система координат (параметр **Local**).

7. Чтобы завершить построение снеговика, добавьте ему глаза из угольков, нос из морковки и шляпку.

Готовый снеговик, построенный с помощью масштабированных сфер, показан на рис. 8.9.

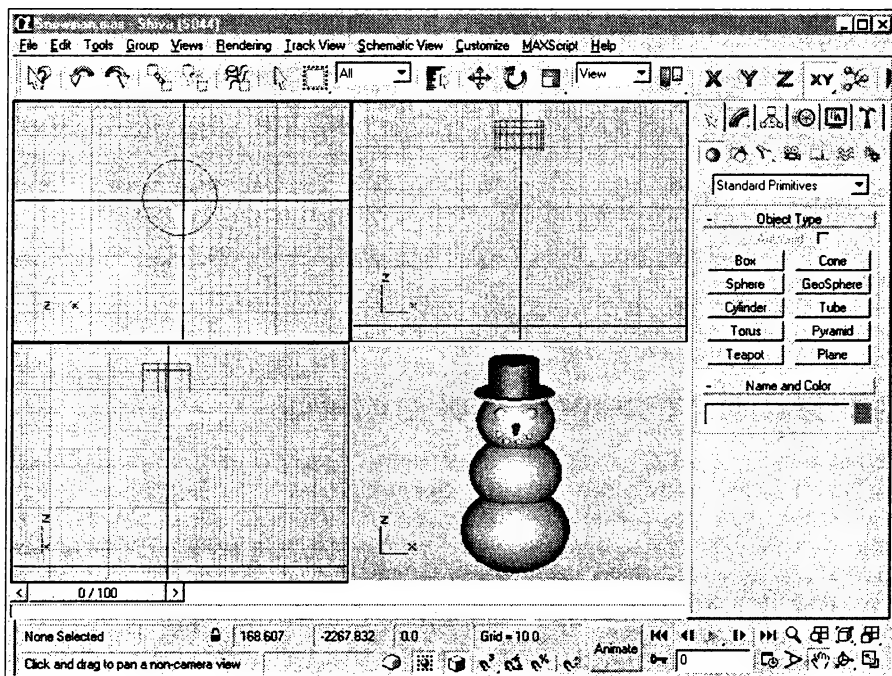


Рис. 8.9. Модель простого снеговика, состоящая из масштабированных сфер

Использование команд выравнивания

Команды выравнивания являют собой еще одну альтернативу командам автоматической трансформации объектов. Они могут применяться для выравнивания центров или краев объектов, их нормалей и световых блесков, как, впрочем, и для выравнивания окон, сеток и камер.

Выравнивание объектов

Выровнять можно любой объект, подлежащий трансформации, включая источники света, камеры и искривления пространства. Выделив объект сцены, щелкните на кнопке Align (Выровнять) основной панели инструментов или выберите команду Tools⇒Align (Сервис⇒Выровнять). Курсор тут же изменит свою форму, после чего необходимо щелкнуть на каком-либо объекте, относительно которого будет осуществляться выравнивание. В результате откроется диалоговое окно Align Selection (Выровнять выделение) с именем целевого объекта в названии (рис. 8.10).

В диалоговом окне Align Selection можно выровнять X-, Y- и Z-положения минимальной, центральной, опорной или максимальной точки окна выделения исходного либо целевого объекта. При изменении параметров этого диалогового окна объекты самостоятельно перемещаются, однако, чтобы зафиксировать трансформацию, необходимо щелкнуть на кнопке Apply (Применить).

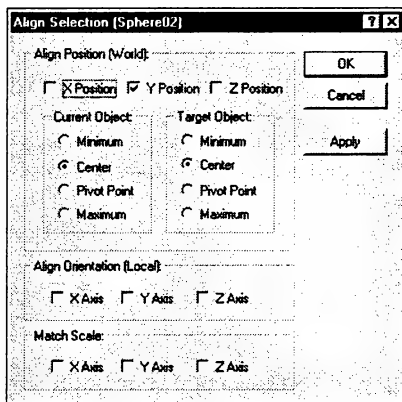


Рис. 8.10. Диалоговое окно Align Selection позволяет выровнять объекты вдоль любой оси по их минимальным, максимальным, центральным и опорным точкам

Выравнивание нормалей

Команда Normal Align (Выровнять нормаль) может использоваться для выравнивания точек поверхностей двух объектов. Для ее применения сперва выделите объект, подлежащий выравниванию (исходный объект). Затем выберите команду Tools⇒Normal Align (Сервис⇒Выровнять нормаль) либо щелкните на кнопке Normal Align (Выровнять нормаль) основной панели инструментов. Курсор изменит форму. Если вы будете перемещать указатель при нажатой кнопке мыши через поверхность исходного объекта, возле указателя появится синяя стрелка, направленная в обратную от центра поверхности сторону. Достигнув нужного положения для выравнивания, отпустите кнопку мыши.

Затем щелкните на целевом объекте и перетащите указатель для нахождения его точки выравнивания. В данном случае рядом с указателем будет отображаться зеленая стрелка. Когда вы отпустите кнопку мыши, исходный объект переместится в соответствии с положением двух точек и на экране появится диалоговое окно Normal Align (рис. 8.11).

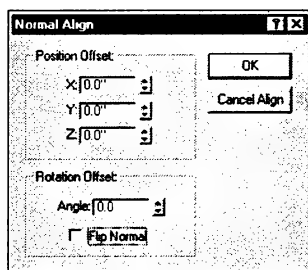


Рис. 8.11. В диалоговом окне Normal Align можно указать значения смещения, используемые при выравнивании нормалей

В процессе выравнивания объектов сопоставляются две определенные вами точки. В диалоговом окне Normal Align можно определить значения смещения, т.е. расстояние, на которое одна точка смещается относительно другой. Кроме того, в поле Angle Offset (Угол смещения) можно ввести угол смещения, на который один вектор отклонится от направления второго. Параметр Flip Normal выравнивает объекты таким образом, что их выделенные нормали указывают в одном направлении.

У объектов без поверхностей, например точечных вспомогательных объектов и искривлений пространства, для выравнивания нормалей используется вектор, направленный от точки отсчета вдоль оси Z.

Упражнение: создание нитки жемчуга

В этом примере поэкспериментируем с командой Normal Align и создадим с ее помощью нитку жемчуга. В качестве жемчужин воспользуемся простыми сферами, хотя, освоив материал главы 17, “Изучение редактора материалов”, вы сможете обработать их по своему вкусу.

Чтобы соединить несколько сфер с помощью команды Normal Align, выполните ряд действий.

1. Используя вкладку Create, постройте геосферу (кнопка GeoSphere). Я выбрал именно этот примитив, поскольку он лучше подходит для целей этого примера. Чтобы обеспечить гладкость сферы, установите количество сегментов равным 10 (поле Segments).
2. Создайте копию геосферы, щелкнув на кнопке Select and Move и немного перетащив объект при нажатой клавише <Shift>. В поле Numbers of copies появившегося диалогового окна Clone Options введите значение 25.

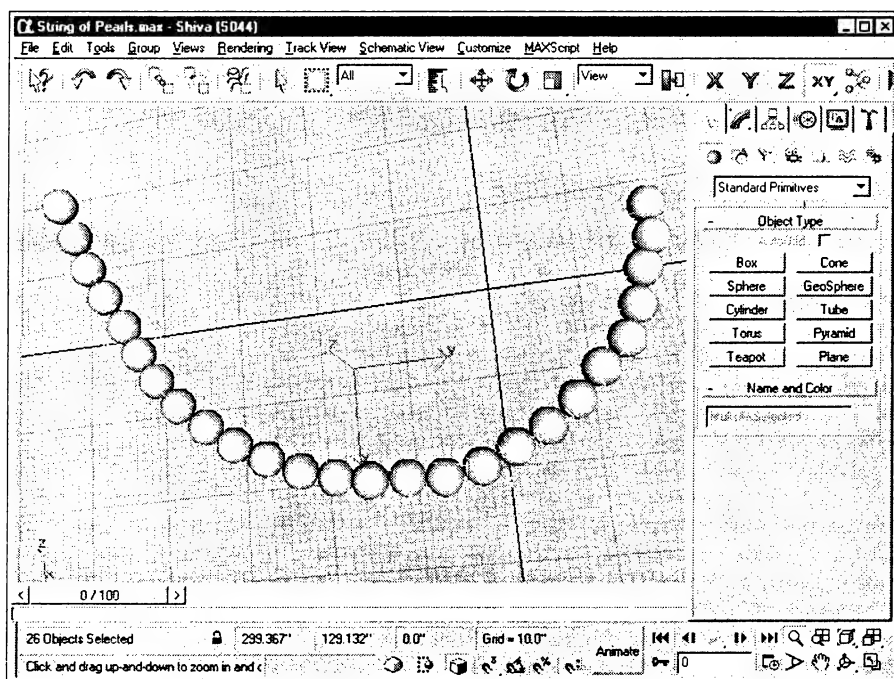


Рис. 8.12. Нитка жемчуга, созданная с помощью операции выравнивания нормалей нескольких сфер

3. Выделите вторую геосферу и выберите команду Tools⇒Normal Align либо щелкните на кнопке Normal Align основной панели инструментов. Перетащите указатель в точку поверхности геосферы, ближе всего расположенную к первой геосфере, и отпустите кнопку мыши. Затем перетащите указатель в точку первой геосферы, немного отклоненную от второй геосферы и опять же отпустите кнопку мыши. Это приведет к выравниванию двух геосфер.
4. Повторите описанные в п. 3 действия для всех геосфер создаваемой нитки.

Получившаяся в результате нитка жемчуга показана на рис. 8.12.



Существует еще один способ создания нитки жемчуга: размещение сфер вдоль сплайна с помощью инструмента *Spacing Tool*. Как работать с этим средством, описывается в главе 6, "Клонирование объектов и использование массивов".

Размещение светового блеска

Средство Placing Highlight (Расположить световой блеск) позволяет управлять месторасположением и ориентацией светового блеска. Чтобы воспользоваться этой возможностью, необходимо сначала выделить объект света, а затем выбрать команду Tools⇒Place Highlight (Сервис⇒Расположить световой блеск) или щелкнуть на кнопке Place Highlight (Расположить световой блеск) основной панели инструментов. Как только курсор примет вид Place Highlight, щелкните на объекте сцены, на котором вы желаете расположить световой блеск. Это приведет к автоматическому появлению блеска в месте щелчка. При этом точное месторасположение света определяется углом падения между позицией блеска и источником света.

Упражнение: освещение снеговика

Средство Place Highlight можно применять для направления света источника на лицо снеговика.

1. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке категории Lights (Источники света). Затем щелкните на кнопке Omni (Всенаправленный) и разместите источник света снизу и слева от модели снеговика. Результат добавления освещения показан на рис. 8.13.
2. Для размещения светового блеска на лице снеговика выделите источник света и выберите команду Tools⇒Place Highlight. Затем щелкните в точке, где должен располагаться световой блеск, например чуть выше правого глаза. После этого ваш снеговик должен выглядеть так, как показано на рис. 8.14.

Выравнивание камер

Как это ни странно, но команда Align Camera (Выворнять камеру) воздействует на камеры вовсе не так, как команда Place Highlight на источники света. Для ее применения выделите камеру, подлежащую выравниванию, и выберите команду Tools⇒Align Camera (Сервис⇒Выворнять камеру) или щелкните на кнопке Align Camera (Выворнять камеру) основной панели инструментов. Перетащите указатель мыши через поверхность объекта, на который вы желаете навести камеру. Рядом с указателем появится синяя стрелка нормали. Как только вы отпустите кнопку мыши, камера автоматически изменит свое положение.

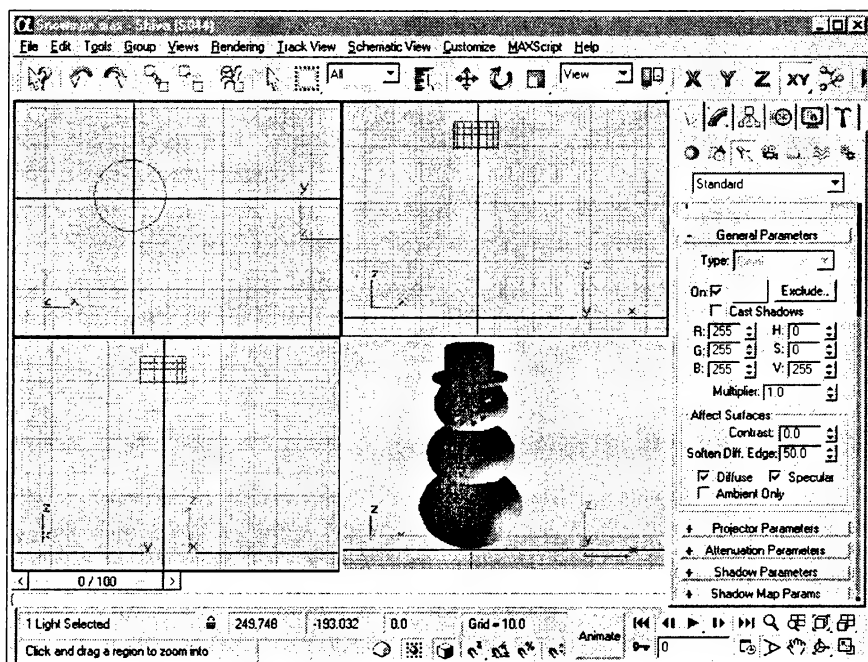


Рис. 8.13. Добавим к нашему снеговiku немного света и разместим на нем световой блеск

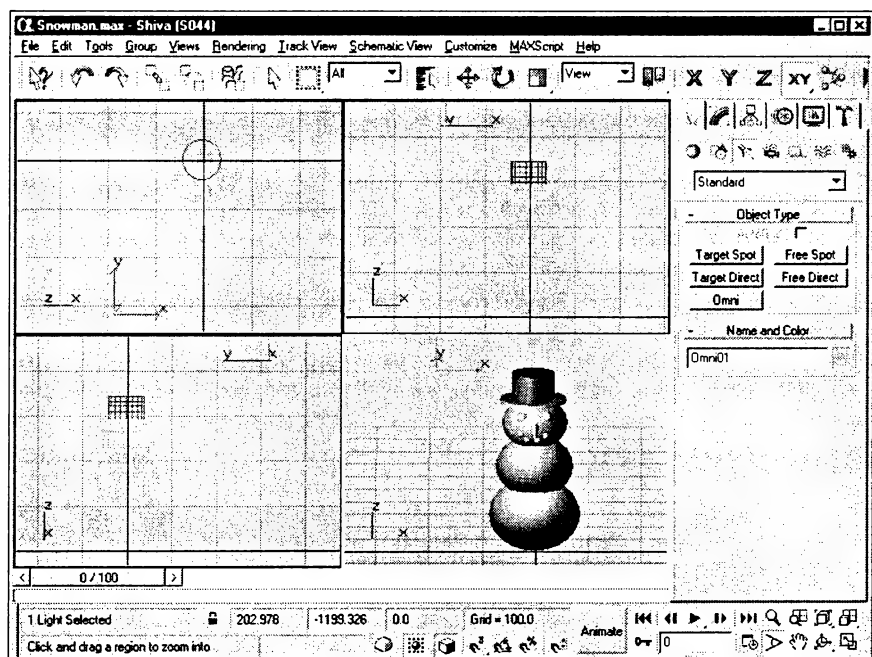


Рис. 8.14. Так выглядит снеговик после добавления светового блеска с помощью команды Place Highlight



Команда *Align Camera* направляет камеру на объект только в текущем кадре. Если впоследствии в процессе анимации объект начнет перемещаться, камера не станет за ним двигаться. Чтобы заставить ее отслеживать объект, необходимо воспользоваться контроллером *Look At*. Он рассматривается в главе 22, "Управление камерами".

Упражнение: посмотрим на снеговика с другой стороны

Вновь вернемся к нашему снеговiku, добавим в сцену камеру и разместим ее со стороны светового блеска.

Для выравнивания камеры в соответствии со световым блеском выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку *Create*, выберите категорию *Cameras* (Камеры) и щелкните на кнопке *Free* (Свободная). Затем щелкните в любом окне проекции для создания новой камеры в сцене.
2. Выделив только что созданную камеру, выберите команду *Tools*⇒*Align Camera* или щелкните на кнопке *Align Camera* панели инструментов. Указатель мыши примет форму маленькой камеры.
3. Наведите указатель в точку объекта, на которую вы желаете направить камеру, и щелкните.
4. Чтобы увидеть новый вид камеры, щелкните правой кнопкой мыши на заголовке окна проекции и выберите команду *Views*⇒*Camera01*. Хотя камера направлена на выделенную точку, возможно, вы захотите изменить значение поля *Field-Of-View*, чтобы настроить масштаб изображения.

На рис. 8.15 представлен вид снеговика из точки новой камеры.

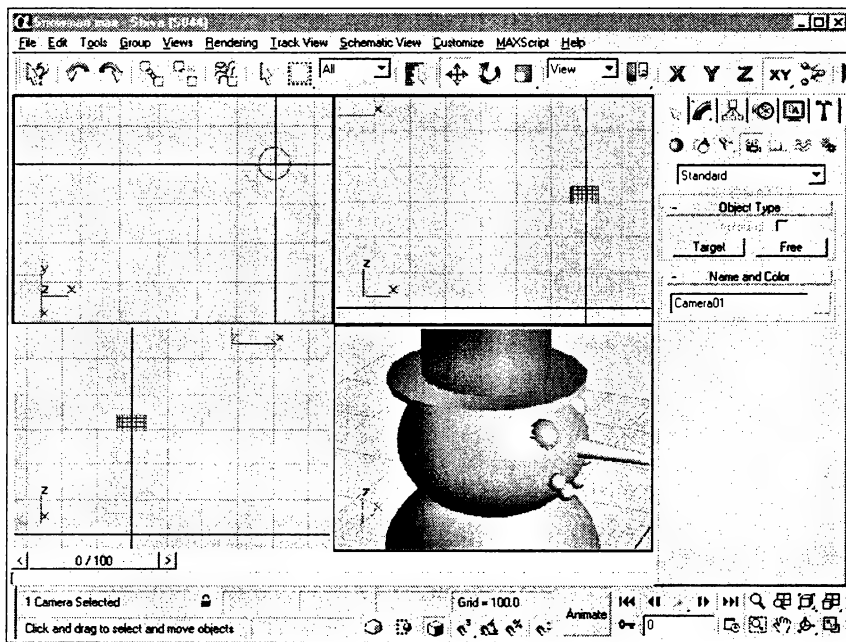


Рис. 8.15. Настройка положения камеры позволяет увидеть снеговика с наилучшей стороны

Выравнивание по виду

Команда **Align to View** (Выровнять по виду) обеспечивает быстрый и легкий способ перемещения объекта на одну из осей. Для ее применения выделите объект и выберите команду **Tools**⇒**Align to View** (Сервис⇒Выровнять по виду). На экране появится диалоговое окно **Align to View** (Выровнять по виду), показанное на рис. 8.16.

Изменение параметров этого диалогового окна незамедлительно отражается на положении объектов в окне проекции. Здесь же вы найдете параметр **Flip**, позволяющий изменить направление точек объекта. Команда **Align to View** недоступна до тех пор, пока вы не выделите объект.

Эта команда оказывается исключительно полезной для настройки ориентации объектов, созданных в неверном виде. Все выравнивания выполняются относительно локальной системы координат объекта. Поэтому, если выделено несколько объектов, каждый переориентируется в соответствии со своей локальной системой координат.

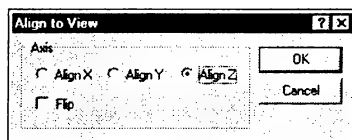
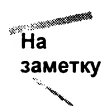


Рис. 8.16. Используя диалоговое окно **Align to View**, можно быстро выравнивать объекты вдоль осей



Применение команды **Align to View** к симметричным объектам, например сферам, не приводит к каким-либо видимым изменениям.

Упражнение: построение объектов из труб

Используя трубы (созданные с помощью примитива **Tube**), можно построить много простых структур. А дополнительное применение простейших форм, средства привязки к сетке и команды **Align to View** позволит легко воссоздать довольно сложные каркасные структуры.

Чтобы построить одну из таких структур, выполните описанные ниже действия.

1. Установите систему координат **View**. Затем с помощью примитива **Tube** вкладки **Create** постройте простой объект-трубу. Для этого разверните панель **Keyboard Entry** и введите значение **15** в поле **Inner Radius** (Внутренний радиус), **20** в поле **Outer Radius** (Внешний радиус) и **200** в поле **Height** (Высота). Щелкните на кнопке **Create**.
2. Используя команду **Edit**⇒**Clone**, создайте копию объекта.
3. Измените клонированный объект, согнув трубку. Для этого активизируйте вкладку **Modify** (Модифицировать) и щелкните на кнопке **Bend**. Введите значение **90** в поле **Angle** разворачивающейся панели **Parameters**.
4. Щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **3D Snap Toggle** (внизу экрана), чтобы открыть диалоговое окно **Grid and Snap Settings**, и установите в нем флажок **Grid Points**. Закройте диалоговое окно и активизируйте средство привязки, щелкнув на кнопке **3D Snap Toggle**. (Детальное описание средства привязки вы найдете далее в этой главе.)
5. Последующее копирование и переориентирование кусков с помощью команды **Align to View** позволит создать любую трубчатую структуру.

Пример такой структуры показан на рис. 8.17. Для настройки положения всех частей этой структуры использовалась команда **Align to View**. Построение подобного объекта упрощал тот факт, что все части были размещены параллельно осям.

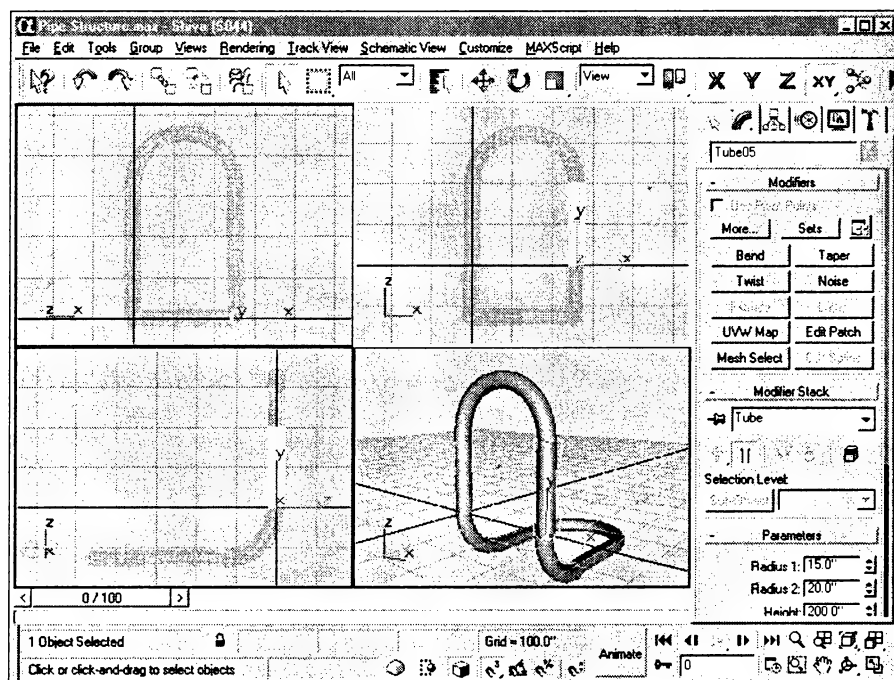


Рис. 8.17. Для позиционирования объектов, расположенных параллельно осям, отлично подходит команда **Align to View**

Использование вспомогательных объектов

Вкладка **Create** включает также категорию разносторонних объектов, называемых вспомогательными (Helpers). Эти объекты оказываются исключительно полезными при позиционировании объектов сцены и настройке измерений. Категория **Helpers** включает следующие кнопки: **Dummy** (Пустой объект), **Point** (Точка), **Protractor** (Транспортир), **Grid** (Сетка), **Tapе** (Лента) и **Compass** (Компас).

Применение сеток

Сразу после запуска 3D Studio MAX в окнах проекций отображается только один элемент, называемый основной сеткой (Home Grid). Эта сетка позволяет сориентироваться в пространстве при построении трехмерных объектов. В центральной части любой сетки имеются две полужирные линии. Они пересекаются в центре глобальной системы координат и именно в этой точке по умолчанию размещаются создаваемые объекты.

Основная сетка

Основная сетка по умолчанию отображается после запуска программы и предназначена для упрощения позиционирования объектов сцены. Вы можете включить или отключить отображение сетки с помощью команды **Views⇒Grid⇒Show Home Grid** (Виды⇒Сетка⇒Отображать основную сетку).



Для доступа к параметрам основной сетки щелкните правой кнопкой мыши на одной из кнопок — Snap, Angle или Percent Snap Toggle. На экране появится диалоговое окно Grid and Snap Settings; необходимые параметры находятся во вкладке Home Grid (Основная сетка) (рис. 8.18). В полях Grid Spacing (Деление сетки) и Major Lines every Nth (Главные линии через каждые N) можно определить соответственно деление сетки и частоту вывода основных линий. (Значение деления для активной сетки отображается в строке состояния.) С помощью переключателей раздела Dynamic Update (Динамическое обновление) можно определить также динамическое обновление сетки только в текущем окне проекции, либо во всех окнах.

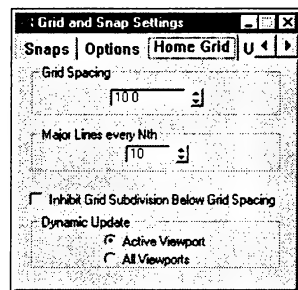


Рис. 8.18. Во вкладке Home Grid диалогового окна Grid and Snap Toggle можно определить новое значение деления сетки

Создание и активизация новых сеток

Помимо основной, вы можете создавать и собственные сетки. Для создания такого объекта откройте вкладку Create, выберите категорию Helpers и щелкните на кнопке Grid. Это приведет к появлению разворачивающейся панели Parameters, в которой можно определить размерность новой сетки, ее деление, цвет и даже отображаемую плоскость.

Вновь созданную сетку можно установить в качестве выбираемой по умолчанию. Для этого активизируйте новую сетку и выберите команду Views⇨Grids⇨Active Grid Object (Виды⇨Сетки⇨Активизировать объект сетки). Однако не забывайте, что в любой момент можно активизировать только одну сетку. Существует еще один способ активизации новой сетки: щелкните правой кнопкой мыши на объекте сетки и из появившегося контекстного меню выберите команду Activate Grid. Чтобы восстановить основную сетку, деактивизировав соответственно новую, выберите команду Views⇨Grids⇨Activate Home Grid (Виды⇨Сетки⇨Активизировать основную сетку) либо щелкните правой кнопкой мыши на объекте сетки и из появившегося контекстного меню выберите команду Activate Grid⇨Home Grid.

Дополнительные значения параметров новых сеток можно найти во вкладке User Grids (Пользовательские сетки) диалогового окна Grid and Snap Settings. В ней можно задать автоматическую активизацию сетки при создании и параметр выравнивания автосетки с помощью глобальных координат или координат объекта.

Использование автосетки

Автосетка применяется для создания новой плоскости построения, перпендикулярной нормали поверхности. Ее наличие значительно упрощает построение и выравнивание объектов, поскольку исключает необходимость выравнивания их вручную.

Автосетка впервые появилась в 3D Studio MAX Release 3.

**Новое
свойство**

Средство автосетки представлено в виде параметра, отображаемого в разворачивающейся панели Object Type для каждой категории вкладки Create. Этот параметр становится доступен при переходе в режим создания.

Чтобы воспользоваться автосеткой, установите флажок AutoGrid после выбора типа создаваемого объекта. Если в сцене еще нет ни одного объекта, процесс создания ничем не отличается от обычного. Если же ранее были созданы какие-либо объекты, при перемещении указателя мыши внутри окна проекции курсор будет “скакать” вокруг поверхности ранее созданного объекта. Щелчок и последующее перетаскивание приведет к созданию нового объекта на основе точной позиции объекта, расположенного под указателем.

Автосетка остается активной до тех пор, пока вы не снимете флажок AutoGrid. Чтобы временно отключить ее при построении объекта, удерживайте нажатой клавишу <Alt>.

Упражнение: построение многоцветной гусеницы

Выше в этой главе описывался процесс создания нитки жемчуга с помощью команды Align to View. Хотя результат оказался вполне приемлемым, сама процедура была несколько утомительна. В этом примере мы снова воспользуемся сферами, однако теперь попытаемся создать из них гусеницу. Процедура значительно упростится, если применить автосетку.

Итак, приступим.

1. Активируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Sphere. Выберите метод построения по краям, установив переключатель Edge (Ребро) в разворачивающейся панели Creation Method (Метод создания).
2. Активируйте автосетку, установив флажок AutoGrid во вкладке Create.
3. Перетащите указатель в окне проекции Тор (Верх) для создания сферы. Затем поместите курсор в крайней правой точке сферы окна Тор и снова перетащите его. Повторяйте последнюю процедуру до тех пор, пока не создадите достаточное количество сегментов тела.

Окончательный вариант гусеницы показан на рис. 8.19. Поскольку все сферы создавались вручную, гусеница получилась не совсем пропорциональной.

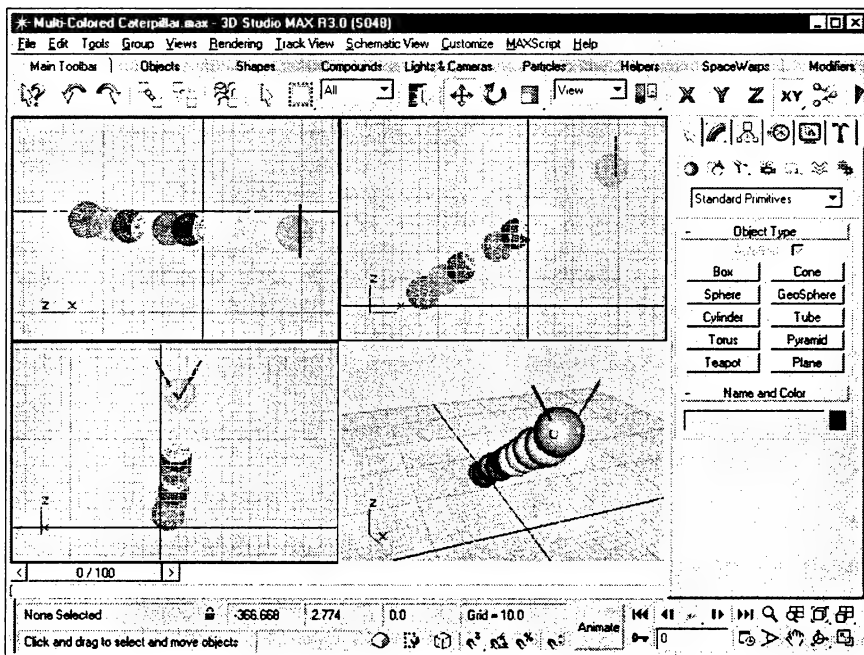


Рис. 8.19. Гусеницу гораздо проще создать, если предварительно активизировать автосетку

Использование объектов *Dummy* и *Point*

Еще одним полезным объектом категории *Helpers* является *Dummy*. Он представляет собой простой куб с опорной точкой в центре, который не визуализируется и не имеет никаких параметров. Этот объект можно использовать лишь как центр трансформации других объектов. Так, например, можно создать объект *Dummy*, за которым в процессе анимации должна следовать камера. Либо разместить такой объект по центру окна и с помощью диалогового окна *Array* построить круговой массив, аналогичный созданному в главе 6, “Клонирование объектов и использование массивов”. Объекты *Dummy* широко применяются и в примерах следующих глав этой книги.

Объект *Point* очень похож на *Dummy*, поскольку не визуализируется и имеет только два изменяемых параметра. Такой объект определяет точку пространства и задается координатами трех осей. Эти оси и длина объекта — единственные его параметры, которые можно изменить в разворачивающейся панели *Parameters*. Основное предназначение объекта *Point* — помощь в позиционировании других объектов сцены.

Измерение координатных расстояний

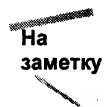
Категория *Helpers* включает также несколько весьма удобных средств, позволяющих определить расстояния и направления. Они представлены в виде объектов *Tape*, *Protractor* и *Compass*.

Использование вспомогательного объекта *Tape*

Объект *Tape* применяется для измерения расстояний. Чтобы воспользоваться им, достаточно перетащить указатель мыши вдоль измеряемого расстояния и просмотреть результирующее значение в разворачивающейся панели *Parameters*. Вы также можете самостоятельно определить длину объекта *Tape*, установив флажок *Specify Length* (Определить длину). Конечные точки объекта можно перемещать с помощью инструмента *Select and Move*. Средства вращения и масштабирования к данному объекту неприменимы.

Использование вспомогательного объекта *Protractor*

Область применения объекта *Protractor* аналогична области применения объекта *Tape*, однако он измеряет не расстояние, а угол между двумя объектами. Щелкните в окне проекции для размещения объекта *Protractor*. (Он представлен в виде двух пирамид с совмещенными вершинами и определяет точку отсчета угла.) Затем щелкните на кнопке *Pick Object 1* (Выбрать объект 1) и выделите объект сцены. В окне отобразится линия, соединяющая выделенный объект с объектом *Protractor*. Щелкните на кнопке *Pick Object 2* и на втором объекте. В разворачивающейся панели *Parameters* вы увидите название обоих выбранных объектов и угол между ними. Этот угол автоматически изменяется при перемещении объекта *Protractor* или одного из двух образующих угол объектов.



Все измеряемые значения отображаются в разворачивающейся панели *Parameters* серым цветом. Это означает, что изменять их нельзя.

Использование вспомогательного объекта *Compass*

Объект *Compass* позволяет отобразить в окнах проекций плоский объект в форме звезды, определяющей северное, восточное, западное и южное направления. Чаше всего этот объект применяется вместе с системой солнечного света, описанной в главе 20, “Управление источниками света”.

Упражнение: проверка теоремы Пифагора

Лично я всегда верил своим школьным учителям, однако не исключено, что иногда они все-таки говорили нам неправду. Особенно это касается преподавателя математики (у него были такие хитрые глаза!). Мне всегда очень хотелось проверить одну из теорем, которые он нам объяснял. Речь идет о теореме Пифагора.

Если я не ошибаюсь, она гласит, что в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. В соответствии с моими расчетами, если в треугольнике длина катетов составляет 3 и 4, то длина гипотенузы должна равняться 5. Поскольку 3D Studio MAX профессионально создает подобные фигуры, давайте проверим теорему, построив прямоугольник с основанием 40 и высотой 30, а затем измерим диагональ.

Чтобы проверить правильность теоремы Пифагора, выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Box (Параллелепипед).
2. Постройте параллелепипед, перетаскив указатель в окне проекции.
3. В разворачивающейся панели Parameters введите значение **40** в поле Width, **30** в поле Height и **10** в поле Depth.
4. Откройте диалоговое окно Snap and Grid Settings и установите флажок Vertex (Вершина), определив таким образом привязку к вершинам. Закройте это диалоговое окно и активизируйте средство привязки.
5. Щелкните на кнопке категории Helper вкладки Create, а затем на кнопке Tape.

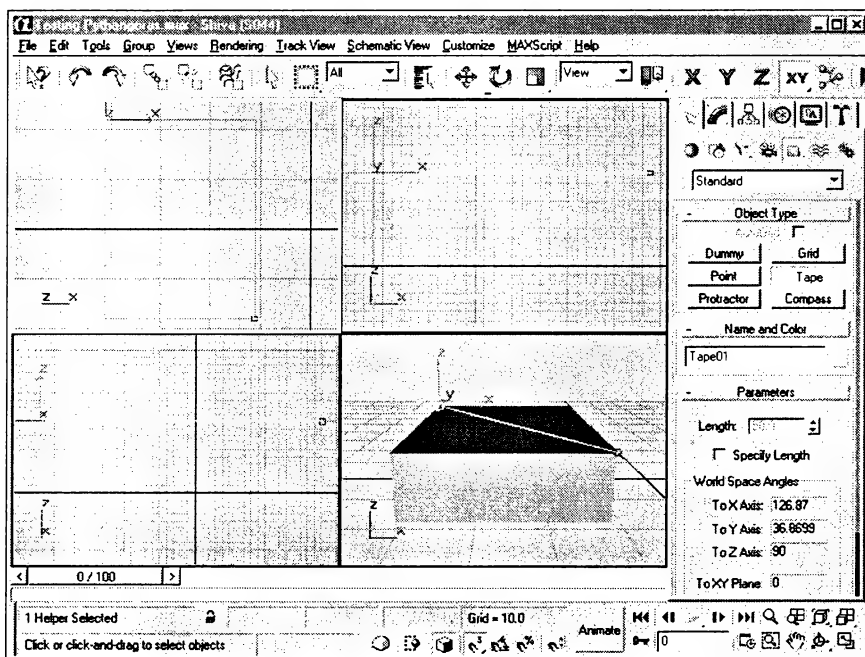


Рис. 8.20. Теперь можно точно сказать, что Пифагор оказался прав, а убедиться в этом нам помогла программа 3D Studio MAX

6. В окне проекции Тор поместите указатель мыши в левый верхний угол объекта и щелкните на вершине, которая отображается синим цветом. Перетащите указатель в правый нижний угол и щелкните на его вершине. Обратите внимание на значение расстояния в разворачивающейся панели Parameters.

Судя по всему, в отношении этой теоремы мой учитель оказался прав. Однако меня очень интересует, все ли правильно было в таблице умножения...

“Проверочный” параллелепипед и измеренное значение показаны на рис. 8.20.

Использование параметров привязки

Зачастую, трансформируя объект, вы точно знаете, где необходимо его разместить. Средство привязки — это та самая “палочка-выручалочка”, благодаря которой объекты занимают нужную позицию без дополнительных настроек. Это средство уже применялось ранее во многих примерах.

Как вы знаете, точки привязки определяются в диалоговом окне Grid and Snap Settings, для открытия которого необходимо выбрать команду **Customize** ⇒ **Grid and Snap Settings** либо щелкнуть правой кнопкой мыши на одной из трех первых кнопок привязки, расположенных в нижней части экрана. Вкладка **Snaps** (Привязки) этого диалогового окна показана на рис. 8.21.

После определения точек привязки необходимо щелкнуть на одной из кнопок привязки, чтобы активизировать само средство. В первой кнопке расположены дополнительные кнопки **3D Snap Toggle**, **2.5D Snap Toggle** и **2D Snap Toggle**. Щелчок на последней ограничивает все точки привязки только активной сеткой. Используя кнопку **2.5D Snap Toggle**, можно привязаться к точкам сетки, а также точкам объекта сцены. Щелкнув на кнопке **3D Snap Toggle**, вы сможете привязаться к любой точке трехмерного пространства.

Дополнительные кнопки привязки управляют привязкой движений. Внизу справа отображаются кнопки **Angle Snap Toggle** и **Percent Snap**, контролирующие соответственно привязку при вращении и масштабировании.

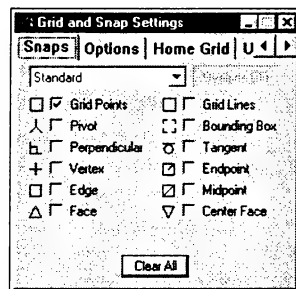


Рис. 8.21. Вкладка **Snaps** позволяет определить привязку к большому количеству точек

Совет

Для быстрого включения и выключения средства привязки используется клавиша **<S>**.



Когда после активизации средства привязки вы помещаете указатель мыши на возможную точку привязки, он принимает форму синего крестика.

Настройка точек привязки

Вкладка **Snaps** диалогового окна **Grid and Snap Setting** включает множество параметров точек привязки, которые разделены на две большие категории: **Standard** (Стандартные) и **NURBS**. Стандартные точки (см. рис. 8.21) перечислены ниже.

- **Grid Points** (Точки сетки). Привязка к точкам пересечения линий сетки.
- **Grid Lines** (Линии сетки). Привязка к точкам, расположенным на линиях сетки.
- **Pivot** (Опорная точка). Привязка к опорной точке объекта.
- **Bounding Box** (Область выделения). Привязка к одному из углов области выделения.
- **Perpendicular** (Перпендикуляр). Привязка к точке перпендикуляра сплайна.
- **Tangent** (Касательная). Привязка к точке касательной сплайна.

- Vertex (Вершина). Привязка к вершинам многоугольника.
- Endpoint (Конечная точка). Привязка к последней точке сплайна или краю многоугольника.
- Edge (Край). Привязка к точке края.
- Midpoint (Центральная точка). Привязка к центральной точке сплайна или края многоугольника.
- Face (Поверхность). Привязка к любой точке поверхности.
- Center Face (Центр поверхности). Привязка к центру поверхности.

Помимо стандартных, существует также несколько точек привязки, используемых исключительно для NURBS-объектов (вкладка Snaps с выбранной категорией NURBS показана на рис. 8.22).

- CV (CV-объект). Привязка к любому CV-субобъекту.
- Point (Точка). Привязка к NURBS-точке.
- Curve Center (Центр кривой). Привязка к центру NURBS-кривой.
- Curve Normal (Нормаль кривой). Привязка к точке на нормали NURBS-кривой.
- Curve Tangent (Касательная кривой). Привязка к точке на касательной NURBS-кривой.
- Curve Edge (Край кривой). Привязка к краю NURBS-кривой.
- Curve End (Конец кривой). Привязка к концу NURBS-кривой.
- Surf Center (Центр поверхности). Привязка к центру NURBS-поверхности.
- Surf Normal (Нормаль поверхности). Привязка к точке на нормали NURBS-поверхности.
- Surf Edge (Край поверхности). Привязка к краю NURBS-поверхности.

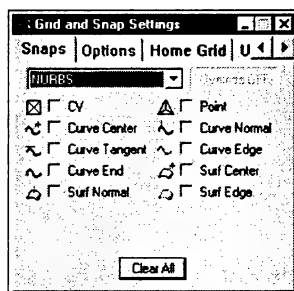


Рис. 8.22. Эта вкладка содержит параметры точек привязки NURBS-объектов

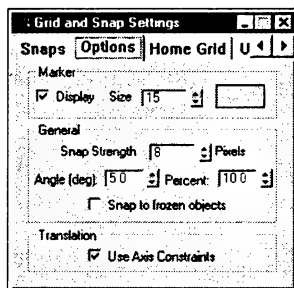


Рис. 8.23. Вкладка Options позволяет определить размер и цвет маркера, а также значение силы привязки



Более детальную информацию о NURBS-объектах вы найдете в главе 16, "Работа с NURBS".

Настройка параметров привязки

Диалоговое окно Grid and Snap Settings включает также вкладку Options, показанную на рис. 8.23. В ней вы можете указать, отображать или нет маркеры привязки, а также определить размер и цвет этих маркеров. Значение поля Snap Strength (Сила привязки) определяет, как близко к точке привязки должен находиться курсор для установления привязки. Поля Angle (Угол) и Percent (Процент) содержат аналогичные значения для операций вращения и масштабирования. Если вы установите флажок Use Axis Constraints (Использовать ограничения по осям) раздела Translation (Переход), то на переход между точками привязки будут оказывать влияние установки ограничения по осям.

Удерживая нажатой клавишу <Shift> и щелкнув правой кнопкой мыши в любом окне проекции, вы получите доступ к контекстному меню точек и параметров привязки. С его помощью можно быстро добавить или сбросить установленные точки привязки или изменить такие параметры, как Transformed Constraints и Snap to Frozen.

Упражнение: построение модели молекулы метана

Ранее в примерах уже использовались различные опции привязки, но для полной уверенности, что действие этого средства вам понятно, я предлагаю еще один. Как вы наверняка помните из курса химии, структура многих моделей представляется в виде набора сфер. Попытка выровнять все сферы в какой-либо модели вручную может занять очень много времени. Применение средства привязки значительно упрощает этот процесс.

Одной из наиболее простых является молекула метана, состоящая из одного атома углерода, окруженного четырьмя атомами водорода. Чтобы смоделировать эту решетку, сначала построим простой тетраэдр, а затем привяжем созданные сферы к его углам.

Создание решетки молекулы метана реализуется следующим образом.

1. Для начала создайте примитивный объект тетраэдр. Щелкните на кнопке Geometry (Геометрия) вкладки Create, а затем выберите элемент Extended Primitives (Сложные примитивы) из списка этой вкладки. Щелкните на кнопке Hedra (Тетраэдр), что приведет к появлению разворачивающейся панели Parameters с параметрами тетраэдра. Установите переключатель Tetra в разделе Family, а затем введите значение **1,0** в поле P раздела Family Parameters. Щелкните в окне проекции Top и перетащите указатель для создания тетраэдра.
2. Откройте диалоговое окно Grid and Snap Settings, щелкнув правой кнопкой мыши на кнопке 3D Snap Toggle (в нижней части экрана). Активизировав вкладку Snaps, щелкните на кнопке Clear All (Очистить все) для очистки всех ранее установленных точек, а затем установите флажки Pivot и Vertex. Закройте это диалоговое окно.
3. Включите средство привязки, щелкнув на кнопке 3D Snap Toggle.
4. Выберите элемент Standard Primitives (Стандартные примитивы) из списка вкладки Create и щелкните на кнопке Sphere.
5. Теперь приступайте к построению атомов водорода. В окне проекции Top поместите указатель мыши на тетраэдр (обратите внимание на синюю область выделения). Щелкните кнопкой мыши и перетащите указатель для создания сферы, введите значение **30** в поле Radius разворачивающейся панели Parameters. Прodelайте эту процедуру для каждой сферы, расположенной в вершине тетраэдра.

Совет Ввод значений в поля разворачивающейся панели *Parameters* при активизированном средстве привязки может привести к изменению размеров и положения объекта.



6. Откройте диалоговое окно Grid and Snap Settings и, активизировав вкладку Snaps, снимите флажок Vertex (флажок Pivot оставьте без изменений). Создайте еще одну сферу, щелкнув в центре тетраэдра и перетащив указатель мыши. Введите значение **75** в поле Radius разворачивающейся панели Parameters. Эта сфера представляет собой атом углерода.
7. Завершив создание молекулы, можете удалить тетраэдр, выделив его предварительно с помощью диалогового окна Select by Name (вероятней всего, тетраэдр имеет имя Hedra01).

Внимание!

Опорная точка тетраэдра располагается не точно в центре, поэтому вам, возможно, придется выполнить некоторую настройку. Если для позиционирования сферы необходимо отключить средство привязки, нажмите клавишу <S>.

Завершенный вариант модели молекулы метана показан на рис. 8.24.

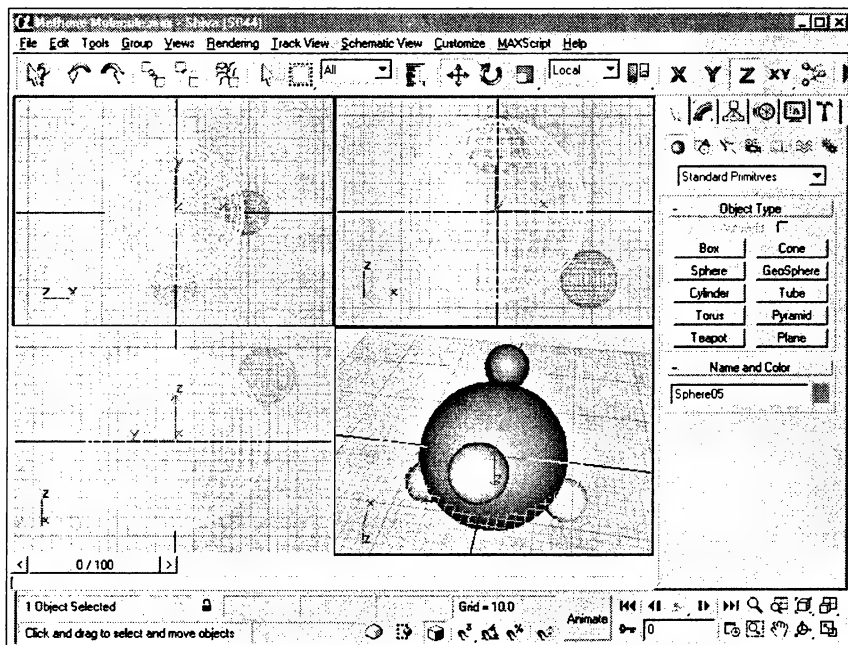


Рис. 8.24. Структура молекулы метана, созданная с помощью средства привязки

Резюме

Трансформирование объектов в 3D Studio MAX — одна из фундаментальных операций. Пользователям предоставлена возможность выполнять три базовых операции: перемещение, вращение и масштабирование. Множество удобных средств 3D Studio MAX позволяют выполнять эти трансформации быстро и легко. Данная глава посвящалась изучению именно таких средств и включала описание следующих аспектов:

- использование кнопок перемещения, вращения и масштабирования, а также элементов Transform Gizmo;
- точное трансформирование объектов с помощью диалогового окна Transform Type-In;
- выравнивание объектов, нормалей, источников света, камер и видов с помощью диалогового окна Align;
- использование таких вспомогательных объектов, как Dummy, Point и Tape;
- привязка объектов к точкам привязки.

Детальное описание сопровождалось множеством примеров.

В следующей главе вы познакомитесь со средствами вкладки Modify, позволяющими изменять объекты с помощью модификаторов.

В этой главе...

- ♥ Использование вкладки *Modify* 234
- ♥ Исследование типов модификаторов 236
- ♥ Применение модификаторов 268
- ♥ Работа со стеком модификаторов 270
- ♥ Использование модификаторов-экземпляров 273

Изменение объектов

Изменение объектов — суть моделирования в 3D Studio MAX. Все изменения выполняются с помощью вкладки *Modify* (Модифицировать), где собраны параметры объектов и специальные функции, называемые *модификаторами* (*modifiers*). Модификаторы применяются для изменения самых разных характеристик объектов. Описание всевозможных модификаторов и рекомендации по их использованию вы найдете в этой главе.

Использование вкладки *Modify*

Вкладка *Modify* содержит кнопки и разворачивающиеся панели, с помощью которых можно легко изменить параметры объектов. Кнопки этой вкладки позволяют получить доступ к модификаторам, которые рассматриваются далее. Вид и содержание разворачивающихся панелей зависит от выделенного объекта или примененного модификатора.

Изменение параметров объекта

Все объекты характеризуются определенными параметрами, которые, в свою очередь, определяют, как выглядит объект в сцене. Рассмотрим примитивные объекты, включенные в 3D Studio MAX. Все они являются параметрическими. *Параметрические объекты* (*parametric objects*) описываются математическими функциями и могут настраиваться с помощью значений параметров. Более того, изменение параметров объекта — самый простой способ его настройки. Например, чтобы преобразовать сферу радиусом 4 в сферу радиусом 10, достаточно просто ввести значение **10** в поле *Radius*. Окна проекции автоматически отразят изменения, как только вы нажмете клавишу **<Enter>**. Более детально примитивные объекты рассматриваются в главе 10, “Создание примитивов”.

Параметры созданного объекта отображаются в разворачивающейся панели *Parameters* (Параметры) вкладки *Create* (Создать). Вы можете изменять их до тех пор, пока объект выделен. Как только будет выделено другое средство или объект, разворачивающаяся панель *Parameters* для данного объекта навсегда исчезнет из вкладки *Create*. Впоследствии вы сможете найти ее во вкладке *Modify*.

Упражнение: наполнение шкатулки драгоценными камнями

Сейчас практически невозможно найти настоящую шкатулку, предназначенную для хранения драгоценностей, однако, если я не ошибаюсь, в прошлом они наполнялись яркими драгоценными камнями. В этом примере попытаемся заполнить шкатулку множеством многогранников (примитив *Hedra*), после чего изменим свойства созданных объектов во вкладке *Modify*, превратив их в набор самых разных камней.

Для создания шкатулки, наполненной драгоценностями, выполните ряд действий.

1. Создайте или импортируйте модель шкатулки.
2. Активизируйте вкладку *Create* и выберите подкатегорию *Extended Primitives* (Сложные примитивы). Щелкните на кнопке *Hedra*.
3. Создайте несколько многоугольных объектов. На этом этапе их размер не играет роли. Разместите все созданные объекты поверх шкатулки.
4. Активизируйте вкладку *Modify* и выделите один из многоугольных объектов.
5. Изменяя значения разворачивающейся панели *Parameters*, воссоздайте красивый драгоценный камень.
6. Повторите предыдущую операцию для каждого объекта в шкатулке.

Окончательный вид наполненной драгоценностями шкатулки показан на рис. 9.1.

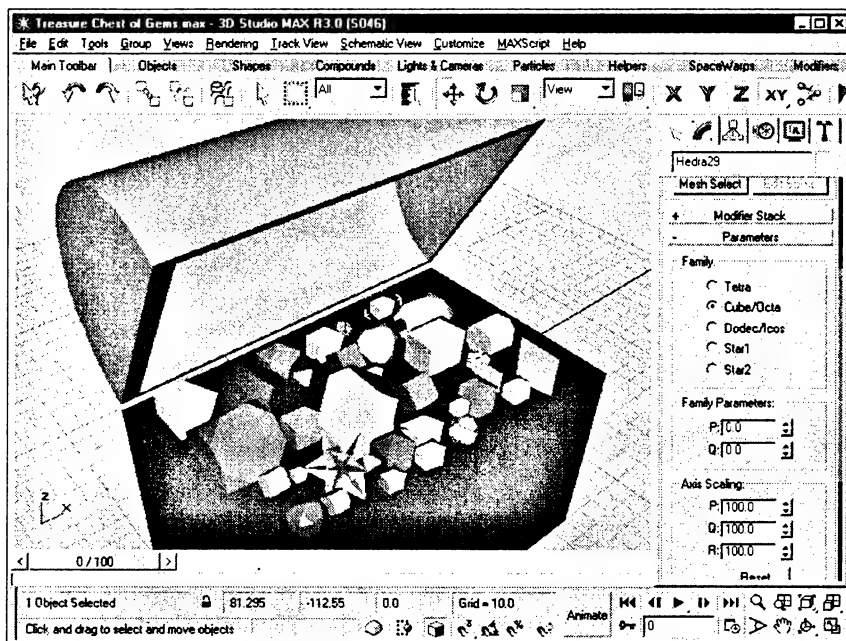


Рис. 9.1. Шкатулка наполнена драгоценными камнями, созданными с помощью настройки параметров многоугольников

Исследование типов модификаторов

Модификаторы применяются для изменения формы объектов, нанесения на них материалов, деформирования поверхности и выполнения множества других действий. Для доступа к некоторым модификаторам можно использовать кнопки разворачивающейся панели Modifiers вкладки Modify. Остальные можно найти в полном списке доступных модификаторов. Чтобы увидеть этот список и выбрать в нем нужный модификатор, щелкните на кнопке More (Дополнительно). Откроется диалоговое окно Modifiers (Модификаторы) с длинным списком дополнительных модификаторов (рис. 9.2).

На
заметку

Некоторые модификаторы неприменимы к объектам определенных типов. Так, например, если вы выделите форму сплайна, то доступными окажутся только модификаторы *Extrude* и *Lathe*.

Огромный список модификаторов 3D Studio MAX разделен на две категории: Object-Space Modifier (Объектно-пространственные модификаторы) и World-Space Modifiers (Глобально-пространственные модификаторы). Первые применяются только к отдельным объектам или подобъектам. Вторые можно применять сразу к нескольким объектам, используя глобальные координаты сцены.

Применение многих модификаторов сопровождается созданием *объектов-контейнеров (gizmo objects)*. Они представляют собой каркасные объекты управления, которые отображаются в окнах проекции и предоставляют базовую структуру для работы с модификатором. Такие объекты имеют центр и могут трансформироваться и управляться так же, как и обычные объекты. Объекты-контейнеры зачастую собраны в раскрывающемся списке Sub-Object, поэтому перед трансформацией их необходимо выделять.

В последующих разделах этой главы речь пойдет обо всех модификаторах 3D Studio MAX. Поскольку их довольно много, они распределены по категориям в соответствии с выполняемыми функциями. Более детальную информацию об отдельных модификаторах можно найти в следующих главах книги.

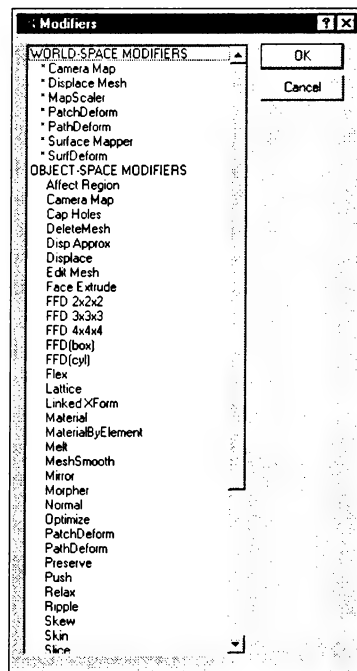


Рис. 9.2. В диалоговом окне Modifiers представлен список всех дополнительных модификаторов

Модификаторы по умолчанию

Модификаторы по умолчанию представляются в виде кнопок, расположенных в разворачивающейся панели Modifiers вкладки Modify. К ним относятся модификаторы Bend, Taper, Twist, Noise, Extrude, Lathe, UVW Map, Edit Patch, Mesh Select и Edit Spline.

На
заметку

Вы можете изменить набор кнопок, отображаемых во вкладке *Modify* и даже создать свой собственный пользовательский набор. Для этого применяется кнопка *Configure Button Sets* (Настроить набор кнопок), расположенная в верхней части вкладки. Подобная настройка детально описывается в главе 3, "Настройка интерфейса 3D Studio MAX".

Объектно-пространственные модификаторы

Объектно-пространственными называются модификаторы, которые применяются к отдельным объектам и используют их местную систему координат. Модификаторов этой категории намного больше, чем глобальных. Поэтому подробное описание некоторых из них позволит понять основные принципы работы всех объектно-пространственных модификаторов.

Модификаторы простейшей геометрии

Эти модификаторы изменяют геометрию объектов с помощью их вытягивания, выталкивания и растягивания. К модификаторам этой категории относятся Bend (Изгиб), Taper (Сужение), Twist (Скручивание), Noise (Разброс), Skew (Наклон), Stretch (Натягивание), Melt (Таяние), Squeeze (Сдавливание), Spherify (Преобразование в сферу), Push (Нажим).

Модификаторы *Melt*, *Squeeze* и *Push* впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX. Они рассматриваются в следующих разделах.

Новое
свойство

Известно, что почтовые ящики нельзя ломать, поскольку все они находятся под защитой соответствующих органов. Однако в виртуальном мире это ограничение снимается, и самое страшное, что грозит тем, кто захочет поиздеваться над почтовым ящиком, — это виртуальный штраф. Используя модель почтового ящика, любезно предоставленную компанией Zygotе Media, можно легко продемонстрировать действие модификаторов.

На компакт-
диске

Все приведенные примеры можно найти на прилагаемом компакт-диске.

Модификатор Bend

Этот модификатор сгибает объект вдоль определенной оси. Его разворачивающаяся панель Parameters включает параметры Angle (Угол изгиба), Direction (Направление изгиба), Upper Limit (Верхняя граница), Lower Limit (Нижняя граница) и Bend Axis (Ось изгиба). Используя поля раздела Limits, можно установить соответственно верхнюю и нижнюю границы, за пределами которых модификатор Bend не оказывает влияния на объект. Модификатор Bend представлен кнопкой вкладки Modify, т.е. используется по умолчанию. Пример действия этого модификатора показан на рис. 9.3. К крайнему слева почтовому ящику применен изгиб 75° относительно оси Z.

Модификатор Taper

Этот модификатор масштабирует один из концов объекта, оставляя неизменным второй. Используя разворачивающуюся панель Parameters, можно определить такие его параметры, как степень (Amount) и кривизну (Curve), первичную ось (Primary) и ось эффекта (Effect), а также границы (Limits). Модификатор Taper со значением 1,0 относительно оси Z применен ко второму слева почтовому ящику (см. рис. 9.3). Модификатор Taper также используется по умолчанию и запускается соответствующей кнопкой вкладки Modify.

Модификатор Twist

Этот модификатор деформирует объект, поворачивая его концы в разных направлениях. Его параметры определяются полями Angle (Угол) и Bias (Смещение), переключателями раздела Twist Axis (Ось скручивания) и полями раздела Limits (Границы).

Третий слева почтовый ящик, показанный на рис. 9.3, например, скручен на 75° по оси Z. Модификатор Twist также устанавливается по умолчанию и активизируется соответствующей кнопкой вкладки Modify.

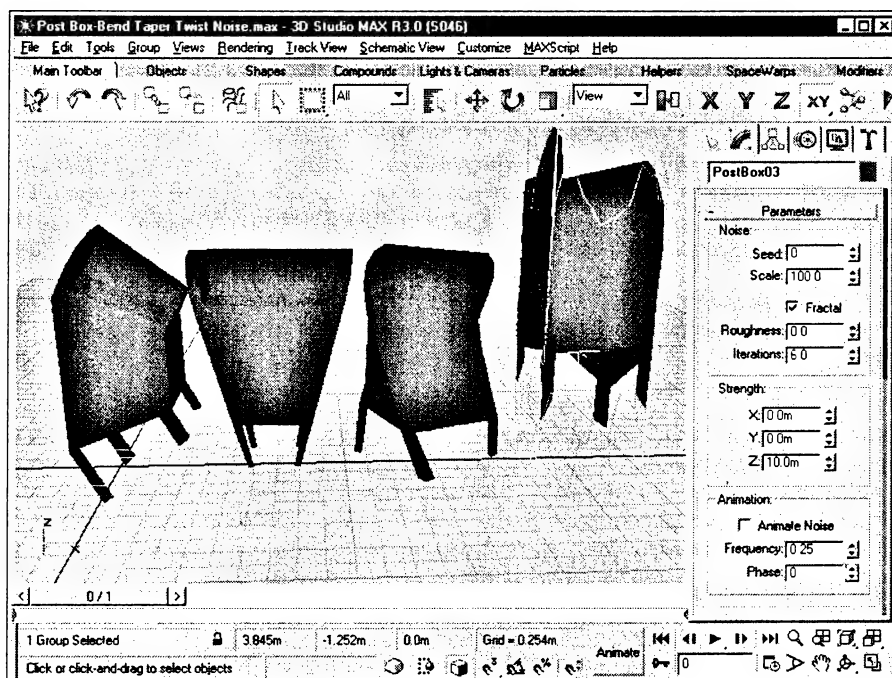


Рис. 9.3. Примеры почтовых ящиков с примененными модификаторами Bend, Taper, Twist и Noise

Модификатор Noise

Этот модификатор переносит вершины объекта случайным образом. Его панель Parameters содержит поля Scale (Масштаб) и Seed (Начало), раздел Fractal (Фрактальный) с полями Roughness (Сглаживание) и Iterations (Итерации), поля раздела Strength (Сила) для значений вдоль каждой оси, а также параметры раздела Animation (Анимация). Так, например, при деформировании последнего почтового ящика (см. рис. 9.3) был активизирован параметр Fractal и установлено значение силы 10 вдоль оси Z. Модификатор Noise также используется по умолчанию и запускается соответствующей кнопкой вкладки Modify.

Модификатор Skew

Этот модификатор наклоняет объект, перемещая его верхнюю часть при неподвижной нижней. Его необходимо выбрать из списка модификаторов, открывающегося с помощью щелчка на кнопке More. Панель параметров этого модификатора включает поля Amount (Степень), Direction (Направление), а также параметры разделов Skew Axis (Ось наклона) и Limits (Границы). К левому почтовому ящику, показанному на рис. 9.4, применен модификатор Skew со значением 1,0 по оси Z.

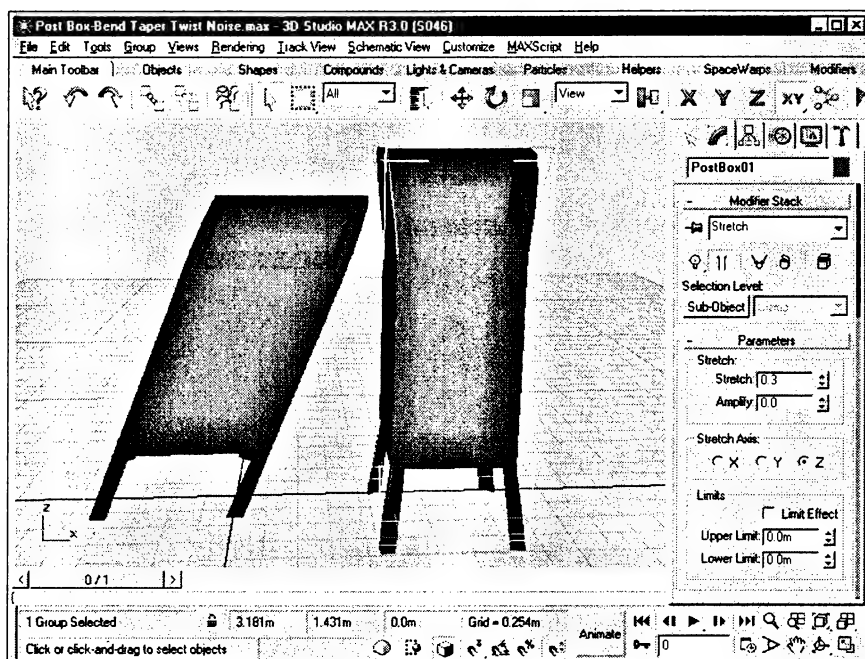


Рис. 9.4. Примеры почтовых ящиков с примененными модификаторами Skew и Stretch

Модификатор Stretch

Этот модификатор вытягивает объект вдоль одной оси, одновременно выталкивая его по другой оси в обратном направлении. Он также вызывается из списка, появляющегося при щелчке на кнопке More. Разворачивающаяся панель параметров этого модификатора включает поля Stretch (Натягивание) и Amplify (Увеличение), а также параметры разделов Stretch Axis (Ось натягивания) и Limits. К почтовому ящику, показанному на рис. 9.4 справа, применен модификатор Stretch со значением натягивания 0,3 по оси Z.

Модификатор Melt

Этот модификатор позволяет смоделировать “таяние” объекта за счет постепенного искривления и растекания его краев. Разворачивающаяся панель Parameters этого модификатора содержит поля Amount (Степень) и Spread (Растекание), а также раздел Melt Axis (Ось таяния). Параметр Solidity (Плотность) может принимать значения Ice (Лед), Glass (Стекло), Jelly (Желе) и Plastic (Пластмасса). На рис. 9.5 слева показана копия уже знакомого нам почтового ящика, к которому был применен модификатор Melt со значением поля Amount равным 30, поля Spread — 20, а также параметром Solidity, установленным в Jelly.

Модификатор Squeeze

Этот модификатор выбирает точки, близко расположенные к какой-либо оси, и переносит их подальше от центра объекта, в то время как другие точки перемещает ближе к центру, создавая тем самым эффект кривизны. Разворачивающаяся панель Parameters этого модификатора включает поля Amount и Curve в разделах Axial Bulge (Выпуклость по осям) и Radial Squeeze (Радиальное сдвливание), а также параметры границ и балансирования. К показанному на рис. 9.5 справа почтовому ящику применен модификатор Squeeze со значениями полей Amount 0,3 и 1,0 в разделах Axial Bulge и Radial Squeeze соответственно.

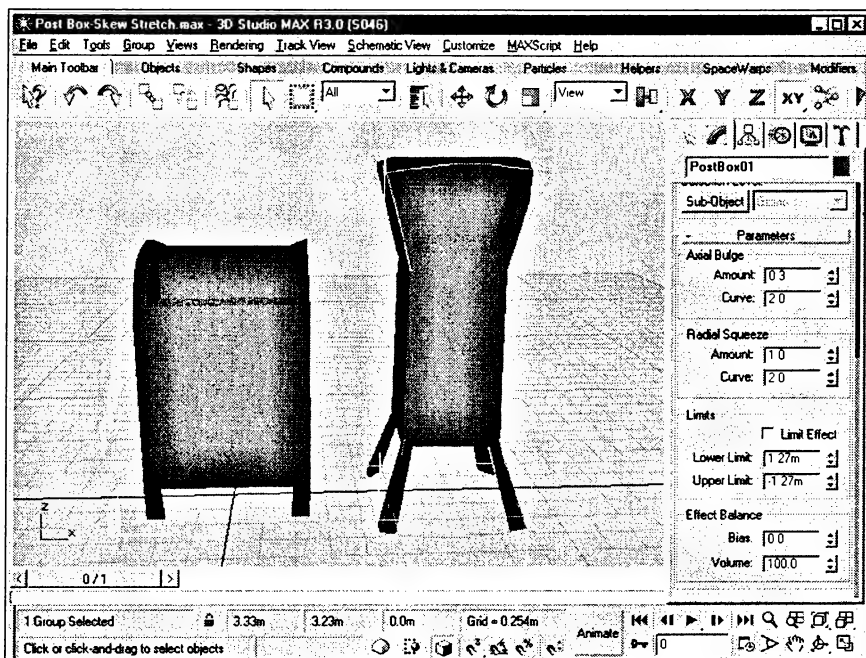


Рис. 9.5. Примеры почтовых ящиков с примененными модификаторами Melt и Squeeze

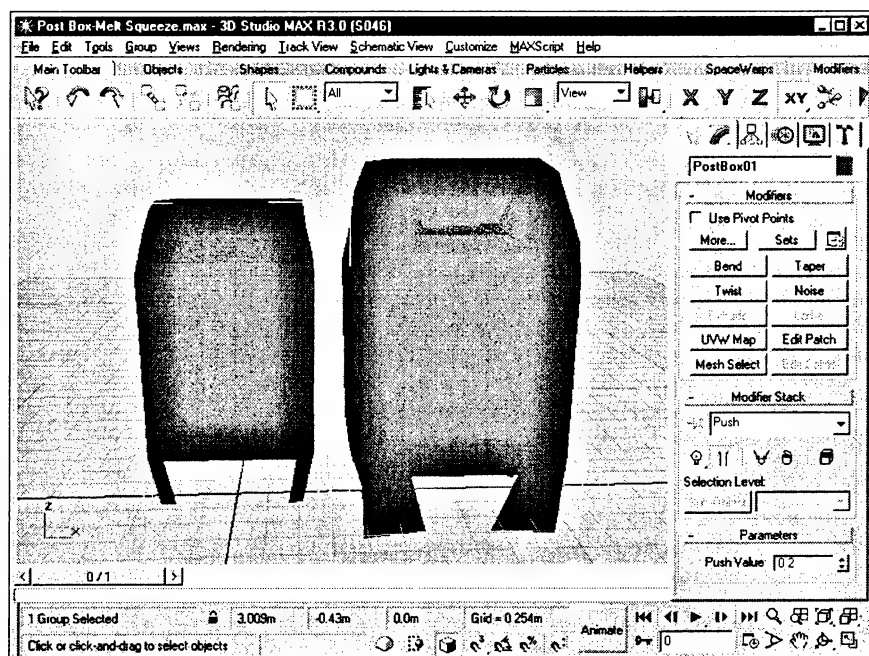


Рис. 9.6. Примеры почтовых ящиков с примененными модификаторами Spherify и Push

Модификатор *Spherify*

Этот модификатор деформирует объект в сферическую форму. Единственный параметр модификатора *Spherify* определяет процентное значение (Percent) эффекта. К показанному на рис. 9.6 слева почтовому ящику применен модификатор *Spherify* со значением поля Percent, равным 40.

Модификатор *Push*

Этот модификатор перемещает вершины объекта внутрь и изнутри, благодаря чему объект как бы надувается воздухом. В единственном поле Push Value (Значение нажима) панели Parameters этого модификатора определяется расстояние движения точек по отношению к центру объекта. Например, на рис. 9.6 справа показан почтовый ящик, к которому применен модификатор *Push* с параметром 0,2.

Модификаторы сплайнов

Модификаторы сплайнов используются для настройки сплайновых объектов. Применение многих из них приводит к тем же результатам, которые получаются с помощью параметров разворачивающейся панели Editable Spline (Редактируемый сплайн). К модификаторам этой категории относятся: Extrude (Выдавливание), Lathe (Тело вращения), Edit Spline (Изменить сплайн), Delete Spline (Удалить сплайн), Trim/Extend (Подрезать/Расширить), Fillet/Chamfer (Углубление/Закругление), Bevel (Скос), Bevel Profile (Профиль скоса) и PathDeform (Деформировать маршрут).



Более подробное описание сплайнов и некоторых модификаторов вы найдете в главе 11, "Работа со сплайновыми формами".

Модификатор *Extrude*

Этот модификатор копирует сплайн, перемещает его на определенное расстояние и замыкает два сплайна, создавая тем самым трехмерную форму. В поле Amount (Степень) панели Parameters этого модификатора определяется расстояние выдавливания, а в поле Segments (Сегменты) — количество сегментов, используемых для определения высоты. В разделе Capping (Закреть торцы) можно установить флажки Start Cap (Начальный) и End Cap (Конечный). В разделе Output (Вывод) можно выбрать один из переключателей — Patch, Mesh или NURBS. Только замкнутые выдавливаемые сплайны могут иметь торцы.

Кроме того, вы можете установить автоматическое создание координат наложения (Mapping Coordinates) и номера материала (Material IDs). Модификатор *Extrude* установлен по умолчанию и активизируется с помощью соответствующей кнопки вкладки Modify. Он доступен только для сплайновых форм.

Модификатор *Lathe*

Этот модификатор создает объект с круговой симметрией, поворачивая сплайн относительно какой-либо оси. Значение поля Degrees разворачивающейся панели Parameters этого модификатора определяет угол вращения сплайна. Кроме того, вы можете установить флажки Weld Core (Сварить основу) и Flip Normals (Обратить нормали). Подобно выдавленным объектам, созданные тела вращения могут иметь торцы, для определения которых используются параметры раздела Capping. Для выбора оси вращения щелкните на одной из кнопок раздела Direction. Используя кнопки раздела Align, можно выравнивать ось в соответствии с минимальной (Minimum), центральной (Center) или максимальной (Maximum) точкой объекта. Этот модификатор также используется по умолчанию и доступен только для выделенной сплайновой формы.

Модификатор *Edit Spline*

Этот модификатор, как и некоторые предыдущие, используется по умолчанию и включает средства редактирования сплайновых объектов. В действительности это даже не модификатор, а тип объекта, отображаемый в нижней части стека модификаторов. Для применения *Edit Spline* достаточно щелкнуть на кнопке *Edit Spline* вкладки *Modify*.

Модификатор *Spline Select*

Этот модификатор позволяет выделять различные субобъекты сплайна, например вершины (*Vertex*), сегменты (*Segment*) и целые сплайны (*Spline*). Вы также можете создавать, а впоследствии копировать и вставлять именованные выделенные наборы. Такое выделение можно затем передавать через стек для обработки другим модификатором.

Модификатор *Delete Spline*

Этот модификатор используется для удаления субобъектов сплайна, например вершин (*Vertex*), сегментов (*Segment*) и целых сплайнов (*Spline*).

Модификатор *Trim/Extend*

Этот модификатор позволяет выровнять расширяющийся конец сплайна или немного расширить его, чтобы обеспечить касание вершин двух сплайнов. Щелчок на кнопке *Pick Locations* разворачивающейся панели *Trim/Extend* этого модификатора приводит к активизации режима выделения, в котором курсор изменяется, будучи помещенным на одну из возможных точек преобразования. В разделе *Operations* (Операции) этой же панели можно установить один из переключателей — *Auto* (Автоматически), *Trim Only* (Только выровнять) и *Extend Only* (Только расширить) — с параметром *Infinitive Boundaries* (Неопределенные границы). Раздел *Intersection Projection* (Проекция пересечения) включает параметры *View* (Вид), *Construction Plane* (Плоскость создания) и *None* (Нет).

Модификатор *Fillet/Chamfer*

Этот модификатор применяется для углубления или закругления углов форм. Углубления (*Fillet*) делают угол более сглаженным, а закругления (*Chamfer*) добавляют еще один сегмент для соединения двух краев. Разворачивающаяся панель *Edit Vertex* (Изменить вершины) этого модификатора включает поля *Fillet Radius* (Радиус углубления) и *Chamfer Distance* (Расстояние закругления), а также кнопку *Apply* (Применить).

Модификатор *Bevel*

Этот модификатор выдавливает форму и создает скосы у ее краев. Подобно *Extrude*, он включает раздел *Capping* (Закрыть торцы). В разделе *Surface* (Поверхность) разворачивающейся панели *Parameters* можно установить переключатель *Linear Sides* (Линейные стороны) или *Curved Sides* (Кривые стороны), а также задать сглаживание уровней, активизировав параметр *Smooth Across Levels*. Параметр *Keep Lines from Crossing* (Не пересекать линии) раздела *Intersections* (Пересечения) включает дополнительное поле *Separation* (Разделение), обеспечивающее независимость линий. Основные числовые значения скоса определяются в виде уровней (*Level*) с помощью полей *Height* (Высота) и *Outline* (Контур) разворачивающейся панели *Bevel Values* (Значения скоса). Для определения скоса нужно задать, как минимум, один уровень.

На рис. 9.7 показана форма после применения модификатора *Bevel*. Данный объект имеет три уровня скоса со значениями высоты и структуры соответственно 10, 10; 30, 0; и 10, -10.

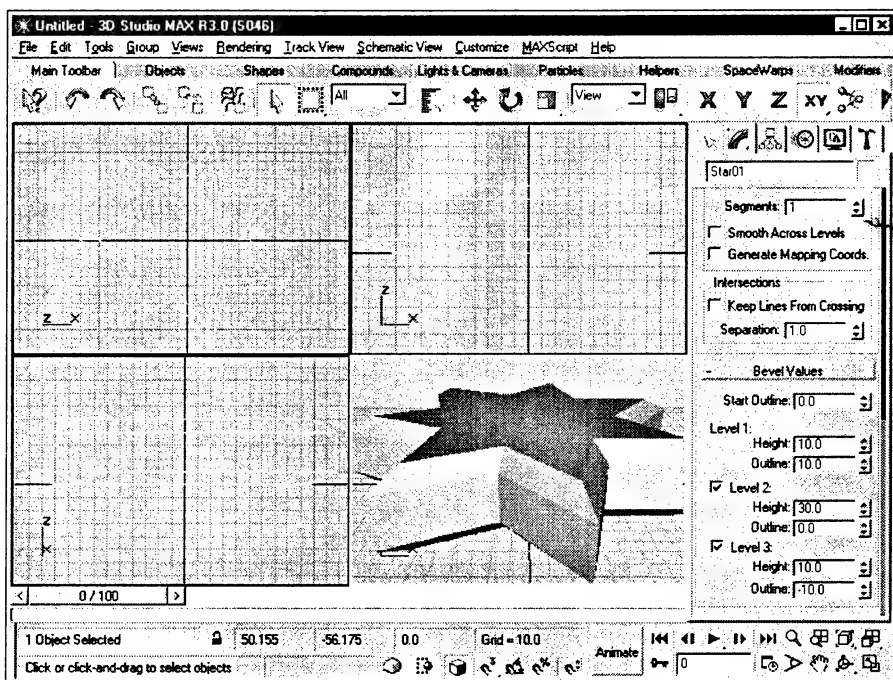


Рис. 9.7. Модификатор Bevel можно использовать как для выдавливания объекта, так и для последующего создания скоса

Модификатор *Bevel Profile*

Этот модификатор выдавливает форму и создает скос на ее краях, используя в качестве профиля скоса определенный изгиб. Эта версия описанного ранее модификатора Bevel позволяет настраивать профиль скоса с помощью других сплайнов. Для выбора сплайна, используемого в качестве профиля, применяется кнопка *Pick Profile*. Другими параметрами этого модификатора являются уже знакомые вам параметры настройки торцов и *Keep Lines from Crossing*.

На рис. 9.8 представлена та же форма, что и на предыдущем рисунке, однако в данном случае к ней применен модификатор *Bevel Profile*. В качестве профиля использован сплайн-полуокружность, расположенный рядом справа.

Модификатор *PathDeform*

Этот модификатор деформирует объект с помощью сплайнового маршрута (пути). Существует несколько его модификаций — *PatchDeform* и *SurfDeform* используются соответственно для лоскутков и NURBS-объектов. Щелкнув на кнопке *Pick Path* (Выбрать маршрут), можно определить используемый для деформации сплайн. При этом вы можете выбрать как открытый, так и закрытый маршрут. Для определения параметров объекта разворачивающаяся панель *Parameters* этого модификатора включает поля *Percent* (Процент), *Stretch* (Растягивание), *Rotation* (Вращение) и *Twist* (Изгиб). В первом поле определяется часть маршрута, которую будет занимать объект.

На рис. 9.9 показан пример использования модификатора *PathDeform*: текстовая строка, закрученная вдоль сплайна.

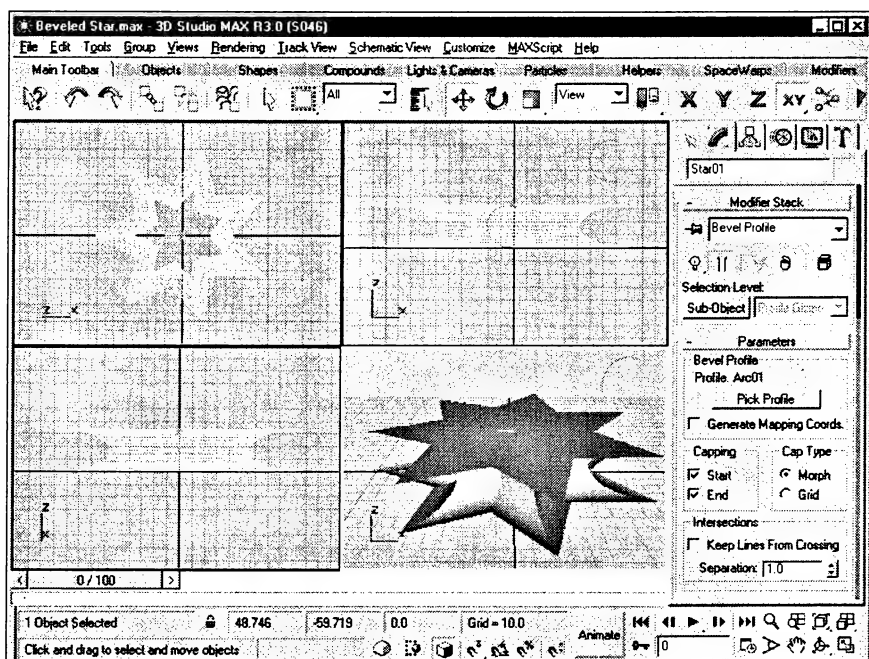


Рис. 9.8. Эта форма обладает уникальным профилем скоса, созданным с помощью модификатора Bevel Profile

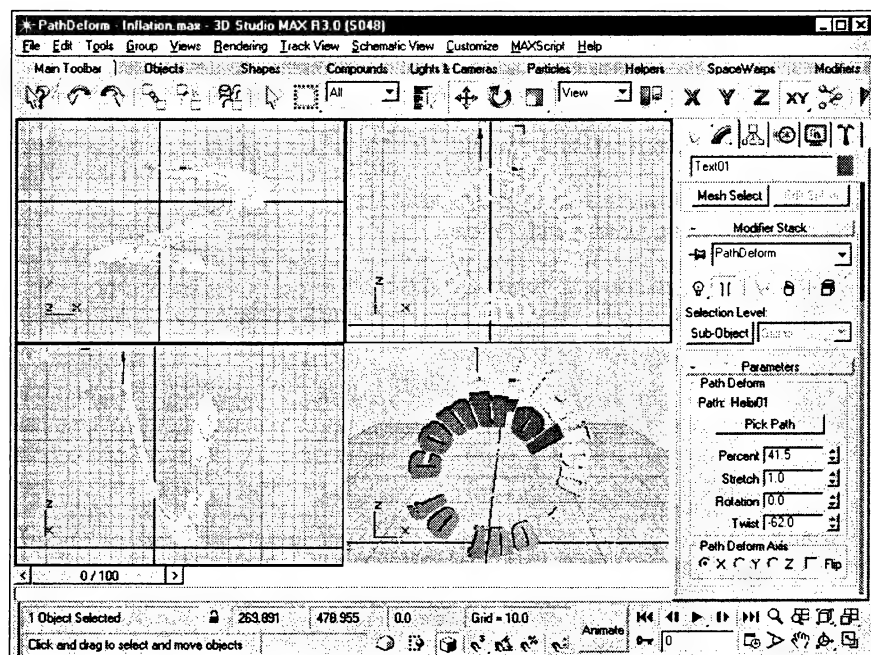


Рис. 9.9. Используя модификатор PathDeform, можно легко разместить текст вдоль сплайна

Модификаторы лоскутков

Как следует из названия, эти модификаторы применяются к объектам лоскутков (заплаток). При этом возможны те же результаты, что и при использовании параметров разворачивающейся панели *Editable Patch*. К модификаторам этой категории относятся *Edit Patch* (Изменить лоскуток) и *PatchDeform* (Деформировать лоскуток).



Более детальное описание лоскутков и этих модификаторов вы найдете в главе 13, "Кусочное моделирование".

Модификатор *Edit Patch*

Этот модификатор включает средства редактирования объектов лоскутков, поэтому очень похож на *Edit Spline* и *Edit Mesh*. Как и эти модификаторы, *Edit Patch* является, скорее, типом объекта и отображается в нижней части стека модификаторов. Кроме того, он относится к модификаторам по умолчанию.

Модификатор *PatchDeform*

Этот модификатор деформирует объект с помощью определенного маршрута. Его варианты называются *PathDeform* и *SurfDeform* и применяются соответственно для сплайнов и NURBS-объектов. Щелчок на кнопке *Pick Object* позволит выбрать лоскуток, используемый в процессе деформации. После выделения лоскутка можно ввести значения в полях *Percent* и *Stretch* для направлений *U* и *V* соответственно, а также выбрать значения полей *Rotation* и *Deform Plane*.

Модификаторы каркасов

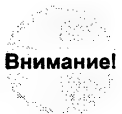
Эти модификаторы используются для настройки каркасных объектов. Они расширяют возможности средств, доступных для объектов *Editable Mesh* (Редактируемый каркас). К модификаторам этой категории относятся *Edit Mesh* (Изменить каркас), *Mesh Select* (Выбор каркаса), *Delete Mesh* (Удалить каркас), *Affect Region* (Изменить область), *Face Extrude* (Выдавливание поверхности), *Mesh Smooth* (Сглаживание каркаса), *Lattice* (Решетка), *Slice* (Деление на части) и *Cap Holes* (Залатать дыры).



Более подробное описание каркасных объектов и некоторых из этих модификаторов вы найдете в главе 12, "Работа с каркасами".

Модификатор *Edit Mesh*

Все каркасные объекты по умолчанию являются объектами типа *Editable Mesh*. Этот модификатор позволяет изменять объекты с помощью средства *Editable Mesh*, поддерживая в то же время основные параметры их создания.



Изменение параметров объекта после применения модификатора *Edit Mesh* или любого другого, изменяющего геометрическую топологию объекта, может привести к весьма неожиданным результатам.

Модификатор *Mesh Select*

Этот модификатор позволяет выделить субобъект каркаса для последующей обработки. Такое выделение можно затем передать через стек другому модификатору. На самом

деле Mesh Select — это скорее не модификатор, а тип объекта, который отображается в нижней части стека модификаторов. Он является модификатором по умолчанию и представлен в виде одноименной кнопки, расположенной во вкладке Modify.

Модификатор *Delete Mesh*

Этот модификатор используется для удаления субобъектов каркаса. В частности, удалять можно такие субобъекты, как вершины (Vertices), края (Edges), поверхности (Faces) и объекты (Objects).

Модификатор *Affect Region*

Этот модификатор позволяет покрывать выделенную часть поверхности объекта пузырьками или зазубринами. Разворачивающаяся панель Parameters этого модификатора включает поля Falloff (Спад), Pinch (Сжатие), Bubble (Пузырь), а также параметр Ignore Back Facing (Игнорировать задние поверхности).

На рис. 9.10 показана модель почтового ящика, покрытая впадинами и пузырьками. Перед использованием *Affect Region* мне пришлось применить модификатор *Tessellate*, чтобы добавить несколько новых многоугольников, а затем *Mesh Select* для выделения области, подлежащей обработке. В данном примере модификатор *Affect Region* применен со значением параметра *Pinch* равным 5 и в направлении присоединенного объекта-контейнера.

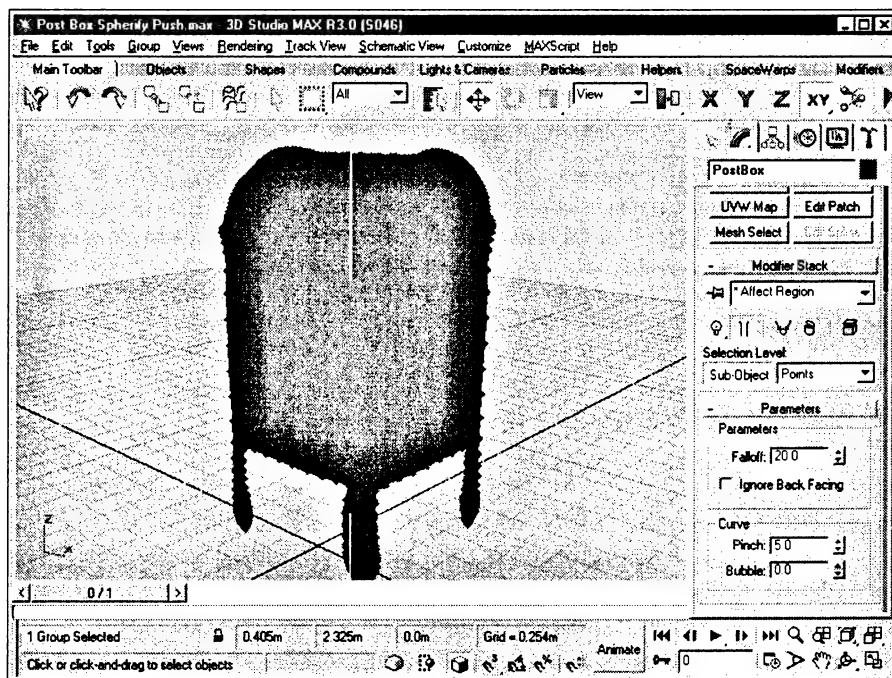


Рис. 9.10. Модификатор *Affect Region* используется для покрытия выделенной поверхности пузырьками и впадинами

Модификатор *Face Extrude*

Этот модификатор выдавливает выделенные поверхности объекта в направлении их нормалей. Разворачивающаяся панель *Parameters* этого модификатора содержит поля *Amount* (Степень) и *Scale* (Масштаб), а также параметр *Extrude From Center* (Выдавливать из центра). Пример каркасного объекта с несколькими выделенными поверхностями показан на рис. 9.11. Обрабатываемые поверхности были выделены с помощью модификатора *Mesh Select*, а затем выдавлены модификатором *Face Extrude* со значением параметра *Amount* равным 30.

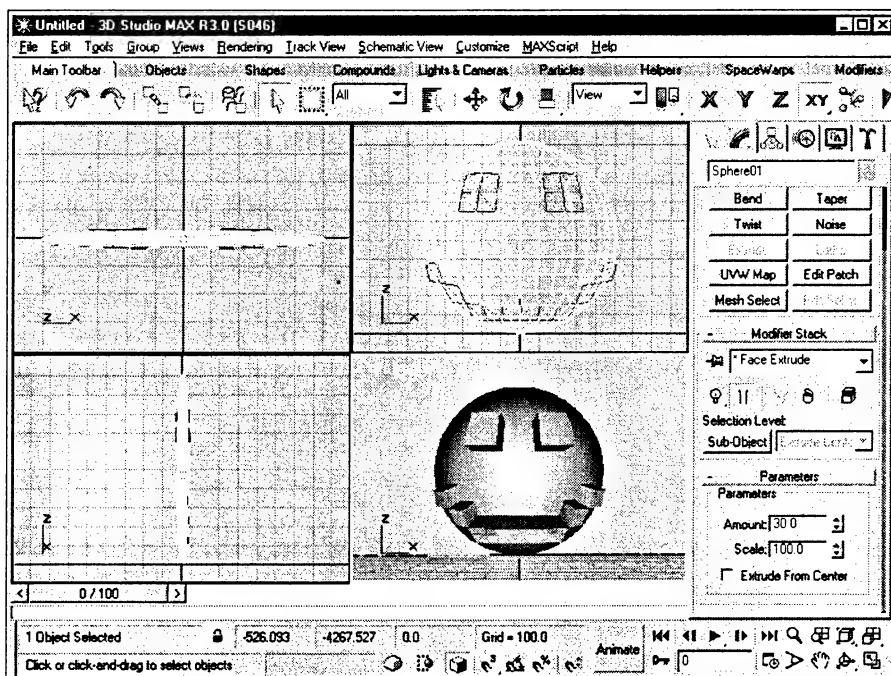


Рис. 9.11. Поверхности выдавливаются в направлении своих нормалей

Модификатор *MeshSmooth*

Этот модификатор используется для сглаживания каркасных объектов с помощью добавления поверхностей к каждой вершине или краю. Модификатор *MeshSmooth* может применяться и к NURMS-объектам (Non-Uniform Rational MeshSmooth — неоднородное рациональное каркасное сглаживание). NURMS-метод создания объектов основан на присвоении каждой контрольной точке объекта определенного веса. В разделе *MeshSmooth Type* разворачивающейся панели *Parameters* этого модификатора можно выбрать один из трех типов каркасного сглаживания: классическое (*Classic*), NURMS и с четырехугольными гранями (*Quad Output*). Можно также определить действие модификатора с треугольными и четырехугольными поверхностями, щелкнув на соответствующей кнопке раздела *Input Parameters* (Параметры ввода). Значения параметров сглаживания вводятся в полях *Strength* (Сила) и *Relax* (Ослабление) раздела *Smoothing Parameters* (Параметры сглаживания).

Чуть ниже расположены параметры, определяющие число итераций, и элементы присвоения веса выделенным контрольным точкам. Последний раздел — *Update Op-*

tions (Параметры обновления) — содержит переключатели Always (Всегда), When Rendering (При визуализации), Manually (Вручную) и кнопку Update (Обновить).

На рис. 9.12 показана модель почтового ящика, преобразованная в NURMS-объект. Обратите внимание на его форму.

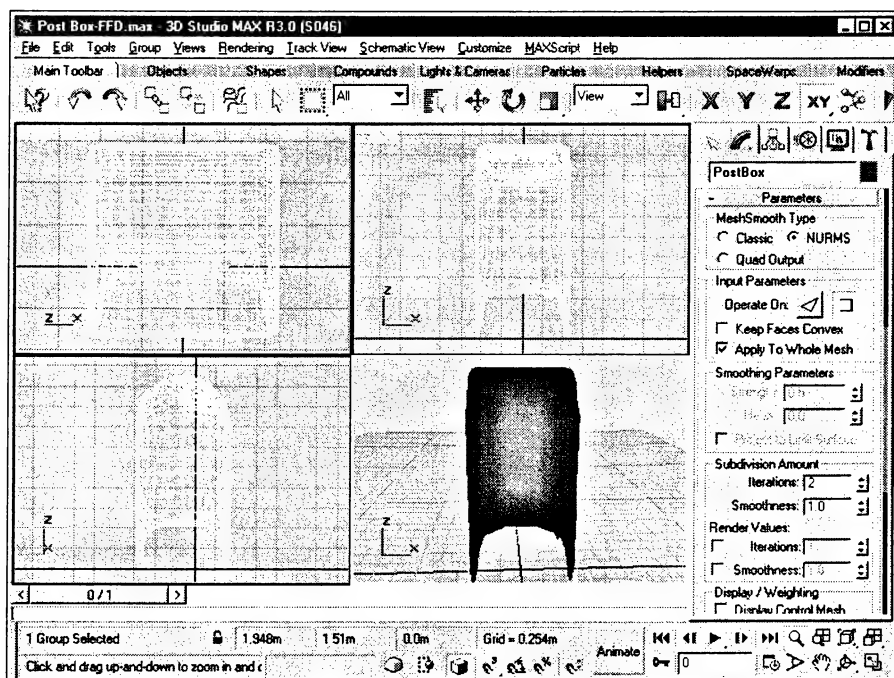


Рис. 9.12. NURMS-модель почтового ящика, созданная с помощью модификатора MeshSmooth

Модификатор *Lattice*

Этот модификатор придает объекту решетчатый вид с помощью создания распорок по краям объекта и в точках соединения. Модификатор *Lattice* трактует все края как распорки, а все вершины — как точки соединения.

Разворачивающаяся панель *Parameters* этого модификатора содержит раздел *Geometry*, в котором можно определить, как применять эффект. Этот раздел включает параметр *Apply to Entire Object* (Применить ко всему объекту), а также переключатели *Joints Only from Vertices* (Точки соединения только в вершинах), *Joints Only from Edges* (Точки соединения только по краям) и *Both* (Обе). Если снять флажок *Apply to Entire Object*, модификатор *Lattice* применится только к текущему субобъекту.

В разделе *Struts* (Распорки) можно определить параметры распорок в полях *Radius* (Радиус), *Segments* (Сегменты), *Sides* (Стороны) и *Material ID* (Идентификационный номер материала). Здесь же можно активизировать параметры *Ignore Hidden Edges* (Игнорировать скрытые края), *End Caps* (Конечные торцы) и *Smooth* (Сглаживать).

Характеристики точек соединения определяются в разделе *Joints*. В нем можно установить один из переключателей — *Tetra* (Четыре), *Octa* (Восьми) или *Icosa* (Двадцати), а также ввести значения полей *Radius*, *Segments* и *Material ID*. Чуть ниже расположен раздел *Mapping Coordinates*, параметры которого определяют характеристики координат наложения.

Совет



Хотя параметры раздела *Joints* позволяют выбрать только один из трех различных типов структуры, можно воспользоваться сложным объектом *Scatter*, чтобы установить объект любого типа вместо трех предлагаемых по умолчанию. Для этого примените модификатор *Lattice*, а затем активизируйте параметр *Distribute Using All Vertices* в разворачивающейся панели *Scatter Objects*.

Результат применения модификатора *Lattice* показан на рис. 9.13. Слева показана исходная модель почтового ящика, затем модель, в которой задействованы только точки соединения. В третьей модели содержатся только распорки, а в четвертой задействованы и точки соединения, и распорки.

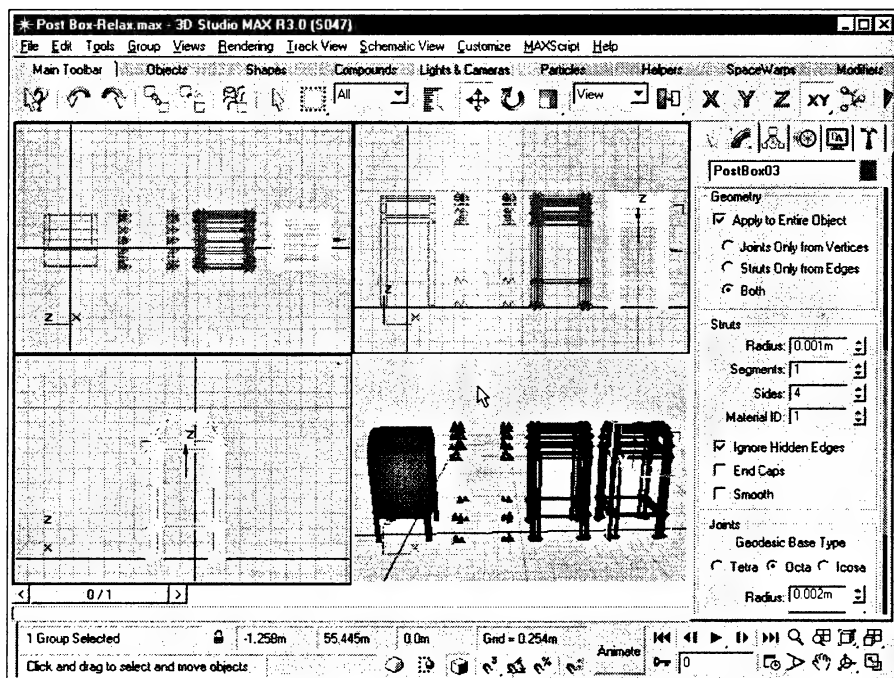


Рис. 9.13. Модификатор *Lattice* позволяет представить объект с помощью распорок, точек соединения либо сразу с помощью распорок и точек

Модификатор *Slice*

Этот модификатор используется для разделения общего объекта на два составных. Применение модификатора *Slice* сопровождается созданием объекта-контейнера *Slice*. Этот объект выглядит как простая плоскость и может трансформироваться и перемещаться для определения параметров разделения. Чтобы трансформировать объект-контейнер, необходимо сначала выделить его с помощью кнопки *Sub-Object* и расположенного справа от нее списка.

Совет



Используя модификатор *Slice*, можно создать иллюзию постепенного исчезновения объекта по частям.

Во вкладке *Parameters* этого модификатора можно установить один из четырех переключателей типов деления: *Refine Mesh* (Очистить каркас), *Split Mesh* (Разбить кар-

кас), Remove Top (Удалить верхнюю часть) или Remove Bottom (Удалить нижнюю часть). Активизация переключателя Split Mesh приводит к созданию двух отдельных объектов. Параметры Remove Top и Remove Bottom удаляют части, расположенные соответственно выше и ниже плоскости пересечения.

Используя кнопки трех- или четырехугольных поверхностей, можно определить, следует ли разделять поверхности. На рис. 9.14 показаны две модели почтового ящика, разделенные с помощью модификатор Slice. В первом случае удалена верхняя часть, во втором — нижняя.

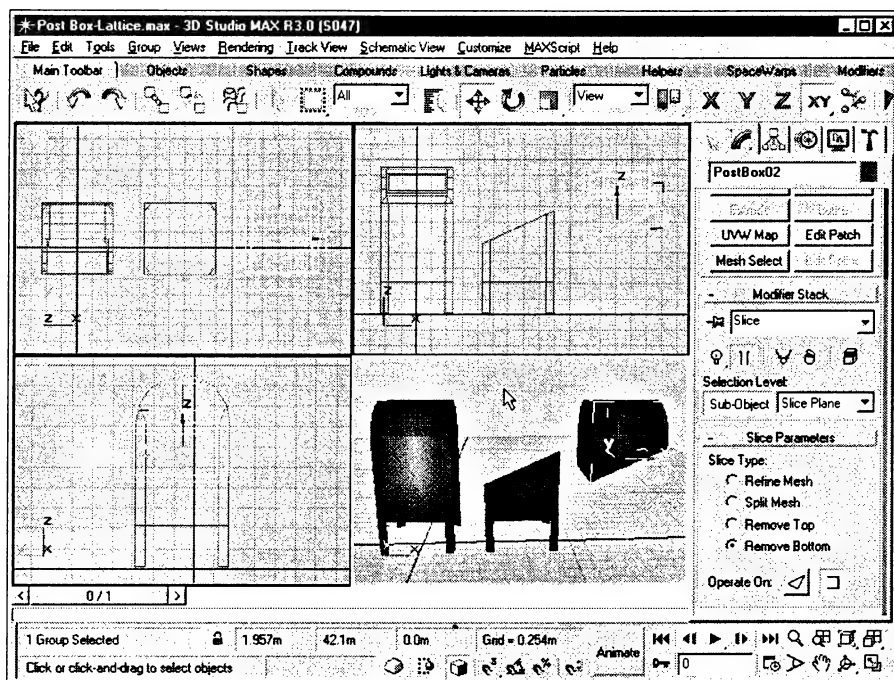


Рис. 9.14. Модификатор Slice позволяет разрезать объект на две отдельные части

На
заметку

Для обработки объектов *Editable Mesh* существует аналогичное средство *Slice*, применение которого приводит к таким же результатам. Единственное отличие между ними заключается в том, что описываемый модификатор *Slice* применим к объектам любого типа, а не только к каркасам.

Модификатор Cap Holes

Этот модификатор закрывает лоскутками все “дыры”, найденные в геометрии объекта. Он особенно полезен при импортировании — в объектах могут отсутствовать определенные поверхности. Модификатор Cap Holes легко находит и исправляет подобные недостатки, покрывая новыми поверхностями открытые края.

Представьте себе, например, что при выдавливании сплайнов вы не определили обработку торцов. В этом случае появившиеся отверстия можно легко найти и исправить с помощью модификатора Cap Holes. Вкладка Parameters этого модификатора содержит три параметра — Smooth New Faces (Сгладить новые поверхности), Smooth with Old Faces (Сгладить со старыми поверхностями) и All New Edges Visible (Все новые края сделать видимыми). При установке второго флажка к новым поверхностям применяется то же сглаживание, что и к граничащим с дырой.

NURBS-модификаторы

К этой категории относится несколько модификаторов, которые применяются исключительно к NURBS-объектам. Речь идет о модификаторах *NCurve Sel* (Выделение N-кривых) и *NSurf Sel* (Выделение N-поверхностей), используемых для выделения NURBS-субобъектов, а также о модификаторе *SurfDeform*.



Более подробно NURBS-объекты и используемые для их обработки модификаторы описаны в главе 16, "Работа с NURBS".

Модификатор *NCurve Sel*

Этот модификатор позволяет выделить NURBS-кривую, чтобы передать ее через стек для последующей обработки.

Модификатор *NSurf Sel*

Этот модификатор позволяет выделить NURBS-поверхность для передачи через стек.

Модификатор *SurfDeform*

Этот модификатор деформирует объект с помощью NURBS-поверхности. Существуют варианты *PathDeform* и *PatchDeform* этого модификатора, используемые соответственно для деформации сплайнов и лоскутков. Щелчок на кнопке *Pick Object* позволяет выделить NURBS-поверхность, используемую в процессе деформации. А уже после ее выделения можно ввести значения в поля *Percent* и *Stretch* для U- и V-направлений, а также выбрать значение вращения в поле *Rotation*.

FFD-модификаторы

FFD-модификаторы (*Free-Form Deformation* — свободная деформация) создают и отображают вокруг объекта решетку. Она связывается с объектом, поэтому изменение ее контрольных точек приводит к соответствующему деформированию поверхности объекта. К модификаторам этой категории относятся *FFD*, *FFD (Box.Cyl)* и *FFD Select*.

Модификатор *FFD*

Этот модификатор создает вокруг объекта решетку с контрольными точками. Впоследствии деформировать поверхность объекта можно с помощью настройки этих контрольных точек. Существует три версии модификатора *FFD*: 2×2 , 3×3 и 4×4 . В разделе *Display* (Отображать) разворачивающейся панели *FFD Parameters* можно определить отображение решетки (*Lattice*) и исходного объема (*Source Volume*). Раздел *Deform* (Деформировать) содержит переключатели *Only in Volume* (Только в объеме) и *All Vertices* (Все вершины). Щелчок на кнопке *Reset* возвращает объекту его исходную форму. Кнопка *Animate All* (Анимировать все) позволяет создать ключи для каждой вершины, а кнопка *Conform to Shape* (Привести к соответствию с формой) — установить смещение (*Offset*) контрольных точек относительно внутренних (*Inside Points*) и внешних (*Outside Points*) точек.

На рис. 9.15 показан пример применения модификатора *FFD* для изменения внешнего вида почтового ящика.

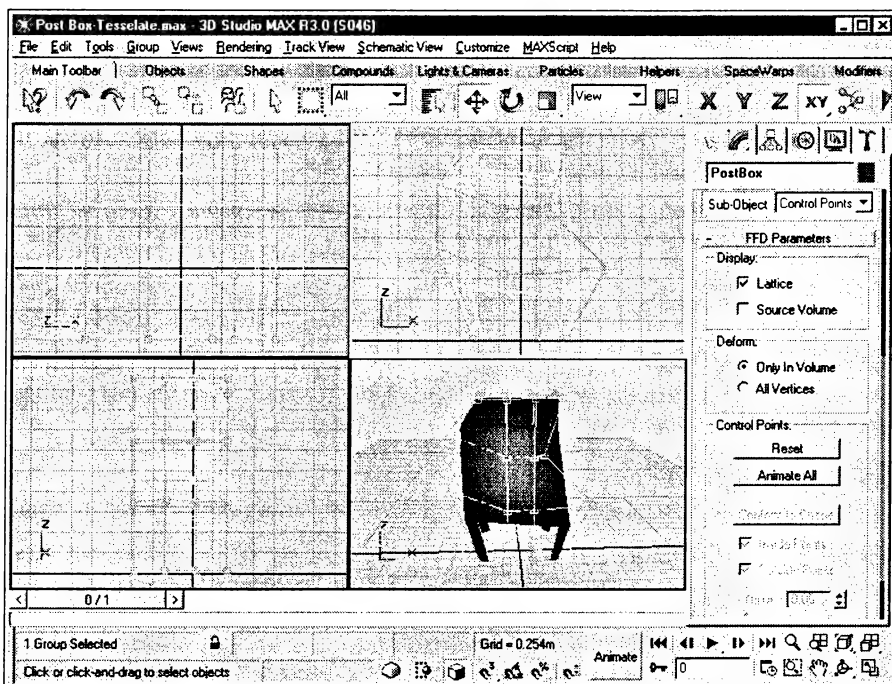


Рис. 9.15. Модификатор FFD изменяет форму объекта с помощью контрольных точек окружающей его решетки

Модификатор FFD (Box/Cyl)

Этот модификатор позволяет создать решетку кубической (Box) или цилиндрической (Cyl) формы, контрольные точки которой можно использовать для деформирования объекта. Щелкнув на кнопке Set Number of Points (Определить число точек), можно определить число контрольных точек решетки. Кнопки раздела Selection (Выделение) позволяют выбрать точки вдоль какой-либо одной оси.

Модификатор FFD Select

Этот модификатор выделяет набор контрольных точек для последующей обработки дополнительными модификаторами.

Общие модификаторы

Модификаторы этой категории изменяют общую геометрию объекта, например сглаживая или оптимизируя его. К ним относятся Smooth (Сгладить), Tessellate (Мозаика), Optimize (Оптимизировать), Relax (Разжать), Normal (Нормаль), Preserve (Сохранить), STL-Check (STL-проверка) и Volume Select (Выделение объема).

Модификатор Smooth

Этот модификатор используется для автоматического сглаживания объекта. Его разворачивающаяся панель Parameters содержит параметры Auto Smoothing (Автосглаживание) и Prevent Indirect Smoothing (Исключить не прямое сглаживание) вместе с полем Threshold (Порог). В разделе Smoothing Groups (Группы сглаживания) вы найдете 32 кнопки групп, помеченных соответственно цифрами от 1 до 32.

Модификатор *Tessellate*

Этот модификатор разделяет выделенные поверхности на части для получения моделей более высокого разрешения. Его можно применять как к треугольным, так и к четырехугольным поверхностям. Установка переключателя Edge (Край) приводит к созданию новых поверхностей с помощью деления существующей поверхности от центра до середины края. Если же активизирован переключатель Face-Center (Поверхность-Центр), поверхность делится от центра до углов. Значение поля Tension (Натяжение) определяет, будет данная поверхность выпуклой или вогнутой. Переключатели раздела Iterations (Итерации) устанавливают число применений модификатора.

Внимание!

Применение к объекту модификатора *Tessellate* с высоким значением итераций приведет к созданию объектов со значительно увеличенным числом поверхностей.

Пример применения модификатора *Tessellate* показан на рис. 9.16. Слева отображается исходный почтовый ящик. К среднему ящику применен модификатор с одной итерацией, а к правому — с тремя.

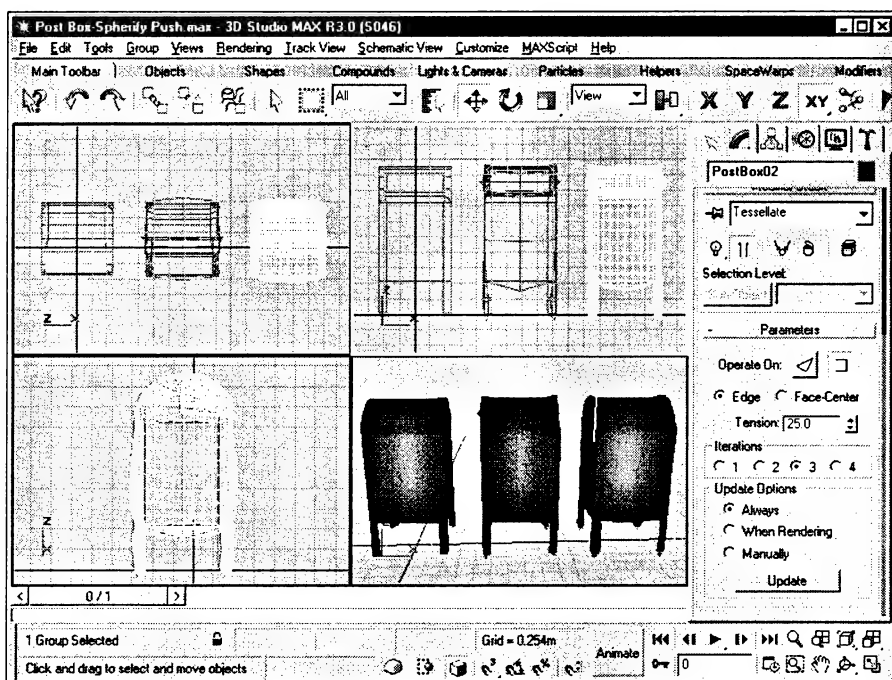


Рис. 9.16. Модификатор Tessellation повышает разрешение объекта

Модификатор *Optimize*

Действие этого модификатора прямо противоположно действию модификатора *Tessellation*. Он упрощает модели, уменьшая число поверхностей, краев и вершин. Используя параметры раздела Level of Detail (Уровень детализации) разворачивающейся панели Parameters этого модификатора, можно установить различные уровни для механизма визуализации (Renderer) и окон проекций (Viewports). Раздел Optimize

(Оптимизировать) содержит поля Face Thresh (Пороговые значения поверхности) и Edge Thresh (Пороговые значения края), значения которых используются при объединении элементов, а также поля Bias (Смещение) и Max Edge Len (Максимальная длина края). Параметры раздела Preserve (Сохранить) позволяют оставить неизменными границы материала (Material Boundaries) и сглаживания (Smoothing Boundaries). Щелчок на кнопке Update (Обновить) приводит к обновлению объекта. В нижней части разворачивающейся панели отображается информация о количестве вершин (Vertices) и поверхностей, связанная с оптимизацией текущего объекта.

Результаты оптимизации представлены на примере модели коровы (рис. 9.17), которая создана компанией Viewpoint Datalabs, известной своими моделями высокого разрешения. Обратите внимание на существенное уменьшение числа поверхностей правой модели по сравнению с левой. Как показано в нижней части вкладки Modify, при установке в поле Face Thresh значения 20 количество поверхностей уменьшилось с 4 326 до 670. (Я полагаю, мы получили таким образом что-то вроде “нежирной говядины”).

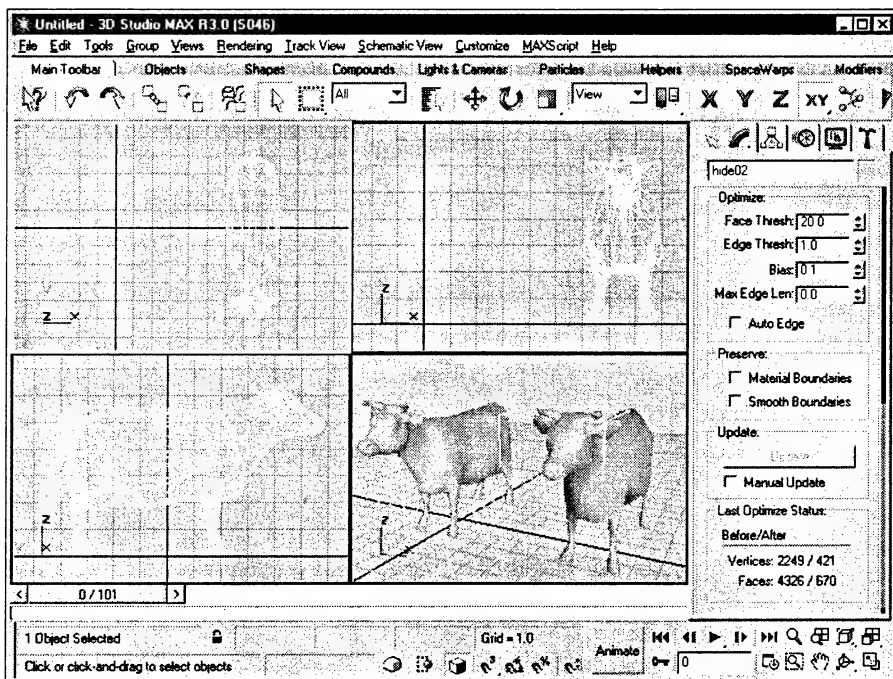


Рис. 9.17. Модель коровы значительно упрощена с помощью модификатора Optimize

Внимание!

Применение модификатора *Optimize* уменьшает общее число поверхностей, а тем самым и общее число деталей модели. Поэтому постарайтесь не применять этот модификатор несколько раз к одному объекту.

Модификатор Relax

Этот модификатор сглаживает общую геометрию объекта, разделяя вершины, расположенные друг от друга на расстоянии, меньшем среднего. Значение поля Relax Value панели Parameters этого модификатора определяет процентную часть расстояния, на которую перемещается вершина. Диапазон значений этого поля — от 1,0 до -1,0.

Установка значения 0 никоим образом не отразится на внешнем виде объекта. Отрицательные значения этого поля приводят к обратному эффекту, при котором объекты становятся более сжатыми и искаженными.

Значение поля Iterations определяет, сколько раз выполняются вычисления. Установка флажка Keep Boundary Points Fixed (Зафиксировать граничные точки) приводит к удалению точек, расположенных рядом с открытыми дырами. Параметр Save Outer Corners (Сохранить внешние углы) поддерживает неизменной позицию вершин углов объекта.

На рис. 9.18 показана уже знакомая модель почтового ящика до и после применения модификатора Relax.

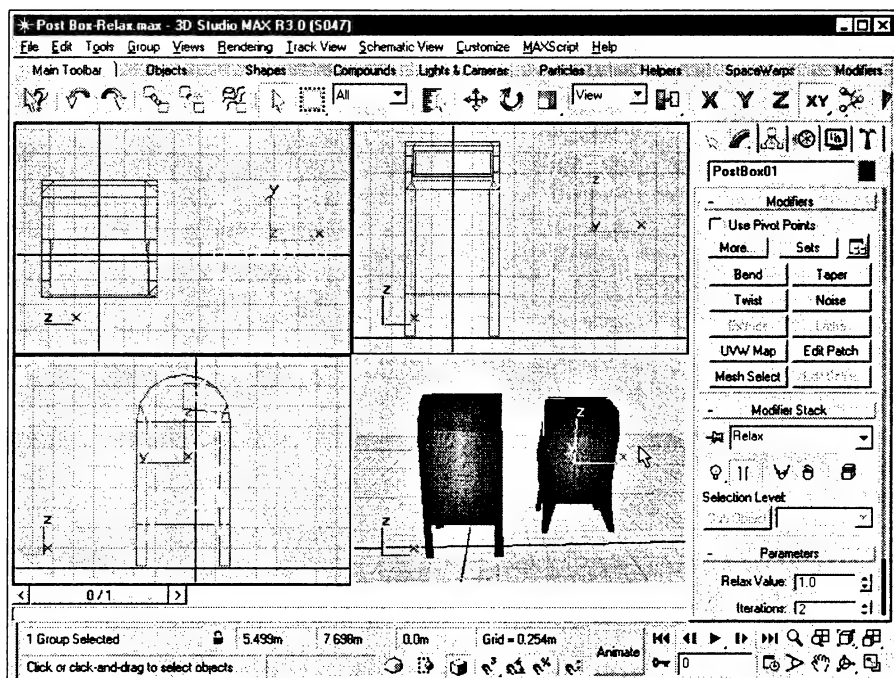


Рис. 9.18. Модификатор Relax уменьшает плотные области объекта, усредняя расстояния между вершинами

Модификатор Normal

Этот модификатор позволяет обратить или объединить нормали объектов. При импортировании некоторых объектов нормали их поверхностей располагаются случайным образом, что приводит к появлению дыр в геометрии. Объединив или обратив нормали, можно восстановить правильный вид объекта. Разворачивающаяся панель Parameters этого модификатора содержит только два параметра: Unify Normals (Объединить нормали) и Flip Normals (Обратить нормали).

Модификатор Preserve

Этот модификатор позволяет поддерживать неизменными длины краев (Edge Lengths), углы поверхностей (Face Angles) и объем (Volume) объекта в процессе его деформирования и редактирования. Прежде чем изменить объект, создайте его копию, а затем отредактируйте ее. Для применения модификатора Preserve щелкните на кнопке Pick Original, затем на неизменном объекте и, наконец, на модифицируемом.

Это приведет к изменению объекта, однако сохранит значения длины краев, углов поверхностей и объема, установленные в разделе *Preservation Weights*.

Значение поля *Iterations* определяет число применений модификаторов. Кроме того, в разделе *Selection* (Выделение) можно установить флажки *Apply to Whole Mesh* (Применить ко всему каркасу), *Selected Verts Only* (Только выделенные вершины) и *Invert Selection* (К инвертированному выделению).

Модификатор *STL-Check*

Этот модификатор проверяет правильность модели перед экспортированием ее в формат *StereoLithography (.STL)*. В *.STL*-файлы можно сохранять только замкнутые поверхности, поскольку геометрии с дырами могут вызвать определенные проблемы. Описание этих проблем можно найти в разделе *Status* в нижней части разворачивающейся панели *Parameters* этого модификатора.

Модификатор *STL-Check* в состоянии находить некоторые наиболее общие ошибки, включая открытый край (*Open Edge*), двойные поверхности (*Double Face*), выступы (*Spike*) или раздвоенный край (*Multiple Edge*). Выступами называются выступающие поверхности с одним связанным краем. Вы можете выбрать как один, так и все возможные варианты. При нахождении ошибки можно заставить модификатор выделить проблемные края (*Select Edges*) или поверхности (*Select Faces*) либо заменить номер материала (*Change Mat-ID*) проблемной области.

Модификатор *Volume Select*

Этот модификатор позволяет выделить область субобъекта, основываясь на объеме, определенном объектом-контейнером.

Модификатор *Volume Select* впервые появился в третьей версии программы *3D Studio MAX*.

**Новое
свойство**

В разделе *Stack Selection Level* (Уровень выделения стека) разворачивающейся панели *Parameters* этого модификатора можно определить выделяемый объект (*Object*), вершину (*Vertex*) или поверхность (*Face*). Любое новое выделение можно заменить (*Replace*), добавить (*Add*) или вычесть (*Subtract*) из текущего. Кроме того, можно определить метод выделения окна (*Window*) или пересечения (*Crossing*). В качестве объема может выступать параллелепипед (*Box*), сфера (*Sphere*), цилиндр (*Cylinder*) или каркасный объект (*Mesh Object*). Чтобы воспользоваться последним вариантом, щелкните на расположенной справа кнопке, а затем на объекте в окне проекции. Помимо выделения по объему, можно выделить объект по номеру материала (*Material ID*), группе сглаживания (*Sm Group*) и текстурной карте (*Texture Map*).

Раздел *Alignment* (Выравнивание) включает кнопки *Fit* (Настроить) и *Center* (Центрировать), позволяющие настроить положение объема в текущем выделении. Щелчок на кнопке *Reset* приводит к перемещению объекта-контейнера на исходную позицию и восстановлению его ориентации.

Модификаторы материалов и карт

Эти модификаторы используются для настройки материалов и карт, примененных к объекту. В частности, они позволяют управлять их параметрами. К модификаторам этой категории относятся *Material* (Материал), *MaterialByElement* (Материал по элементу), *UVW Map* (UVW-карта), *Camera Map* (Карта камеры), *UVW XForm* (UVW-трансформация), *Unwrap UVW* (Развернуть UVW) и *Vertex Paint* (Цвет вершин).

Модификатор *Material*

Этот модификатор позволяет определить идентификатор материала для текущего объекта. Разворачивающаяся панель *Parameters* включает всего одно поле — *Material ID* (Идентификатор материала). Если перед применением этого модификатора выделить какой-либо определенный субобъект, то действие модификатора распространится только на выделение. Совместное применение модификатора *Material* и материала типа *Multi/Sub-Object* позволяет создать один объект с множеством цветов, например зонтик (рис. 9.19).

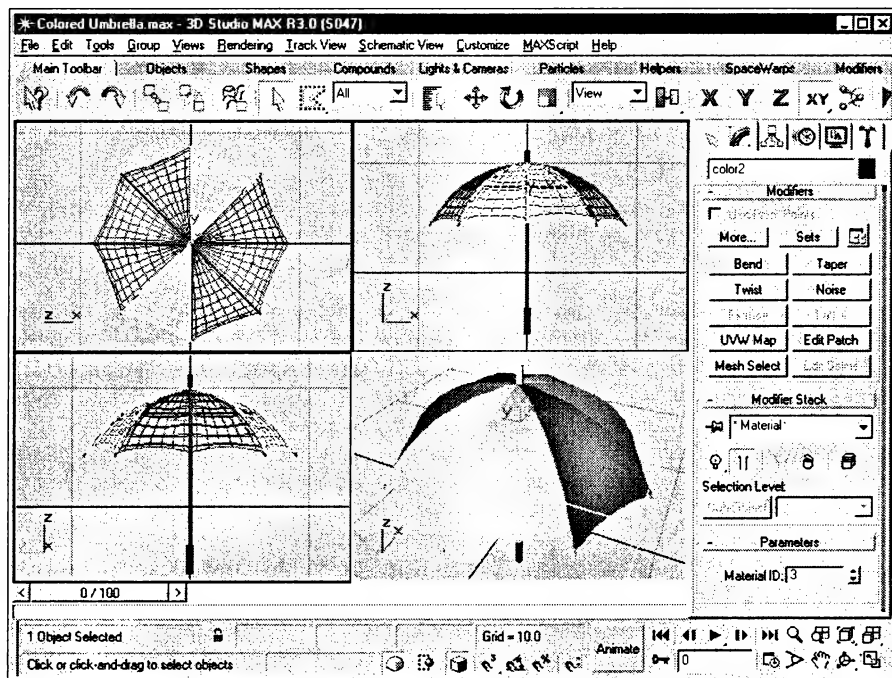


Рис. 9.19. Используя модификатор *Material*, можно к разным частям объекта применять различные материалы



Представленную на рисунке модель зонтика можно найти на компакт-диске *Sampler CD-ROM* от компании *Zygote Media*.

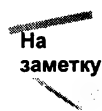
Модификатор *MaterialByElement*

Этот модификатор случайным образом выбирает идентификатор материала. Его можно применять и к объекту с несколькими материалами, например группе сфер, присоединенных к одному каркасу. В этом случае к объекту необходимо применить материал типа *Multi/Sub-Object*.

Чтобы присвоить идентификатор материала объекту случайным образом, установите переключатель *Random Distribution* (Случайное распределение). Если же вы хотите выбрать идентификатор в соответствии с желаемой частотой, активизируйте переключатель *List Frequency* (Список частот). Значение поля *ID Count* (Число идентификаторов) определяет минимальное количество используемых идентификаторов материалов. В полях, расположенных под переключателем *List Frequency*, можно установить процентное содержание каждого идентификатора. Единственное поле раздела *Uniqueness* (Уникальность) изменяет случайный характер материалов.

Модификатор *UVW Map*

Этот модификатор позволяет определить координаты наложения для объекта и является одним из модификаторов по умолчанию. Возможности объектов *Primitives*, *Loft Objects* и *NURBS* позволяют генерировать собственные координаты наложения. Модификатор *UVW Map* необходим для применения координат наложения к каркасным объектам и лоскуткам.



Собственные координаты наложения объектов применяются к каналу *Map Channel 1*. Поэтому если применить модификатор *UVW Map* к этому каналу объекта, уже имеющего собственные координаты наложения, новые координаты заменят существующие.

Модификатор *UVW Map* можно применять к каналам различных карт. Его использование приводит к замене объекта-контейнера карты. Также можно перемещать, масштабировать или вращать этот объект. Чтобы трансформировать объект-контейнер *UVW Map*, необходимо сначала выделить его из списка субобъектов. Объекты-контейнеры, масштаб которых меньше масштаба объекта, можно разделить.

Существует много различных типов наложения, и в разворачивающейся панели *Parameters* этого модификатора можно выбрать, какой же из них использовать. Поля *Length* (Длина), *Width* (Ширина) и *Height* (Высота) определяют размеры объекта-контейнера *UVW Map*. Для каждого направления можно также определить значения разделения (*Tile*).

Раздел *Alignment* панели содержит восемь кнопок, управляющих выравниваем объекта-контейнера. Щелчок на кнопке *Fit* (Подгонка) выравнивает контейнер по краям объекта. Кнопка *Center* (Центр) сопоставляет центр контейнера с центром объекта. Если вы щелкнете на кнопке *Bitmap Fit* (Растровая подгонка), на экране появится диалоговое окно, с помощью которого можно выровнять объект-контейнер в соответствии с разрешением выделенного раstra. Щелкнув на кнопке *Normal Align* (Выравнивание нормалей), можно переместить поверхность объекта. Как только вы отпустите кнопку мыши, точка отсчета контейнера выровняется с нормалью объекта. Кнопка *View Align* (Выравнивание вида) позволяет выровнять контейнер в соответствии с текущим окном проекции, а кнопка *Region Fit* (Подгонка области) — перетянуть область окна проекции и выровнять контейнер в соответствии с этой областью. Щелчок на кнопке *Reset* (Сбросить) приводит к возврату контейнера в исходную позицию. Кнопка *Acquire* (Обнаружение) позволяет выровнять объект-контейнер в соответствии с координатами другого объекта.

На рис. 9.20 показан результат применения кирпичной карты к объекту зонта с помощью сферического наложения.

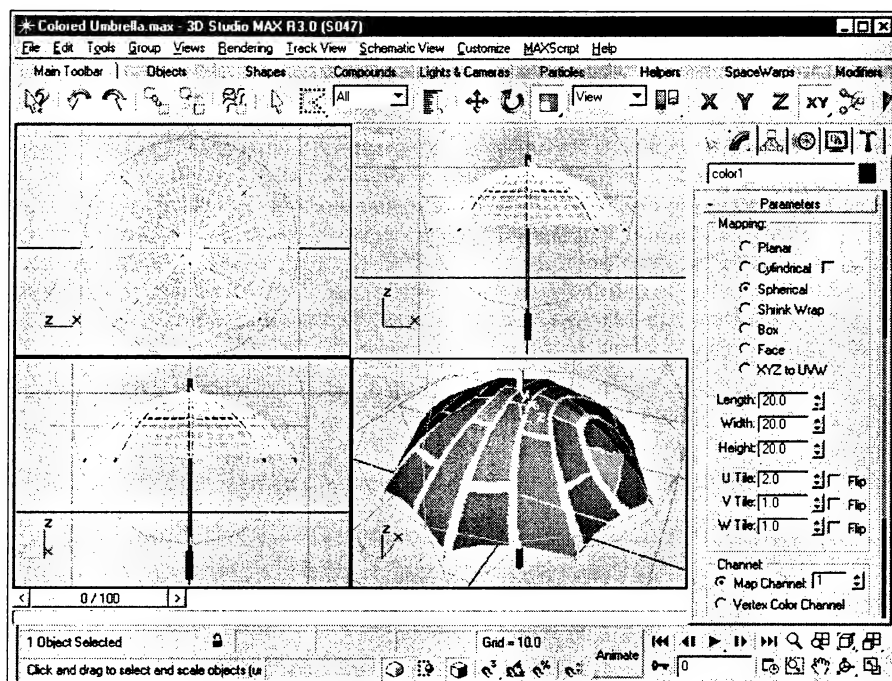


Рис. 9.20. Модификатор UVW Map позволяет определить разные координаты наложения для карт материалов

Модификатор Camera Map

Этот модификатор создает планарные координаты наложения на основе положения камеры. Разворачивающаяся панель Camera Mapping содержит кнопку Pick Camera (Выбрать камеру), щелчок на которой позволяет выбрать камеру. Сразу после этого выбора координаты наложения применяются к выделенному объекту.

Модификатор UVW XForm

Этот модификатор позволяет настраивать координаты наложения. Его можно применять к координатам, созданным как автоматически, так и с помощью модификатора UVW Map. В полях разворачивающейся панели Parameters этого модификатора можно определить значения деления (Tile) и смещения (Offset). Кроме того, вы можете выбрать канал карты.

Модификатор Unwrap UVW

Этот усовершенствованный в третьей версии программы 3D Studio MAX модификатор позволяет управлять применением карты к выделенным субобъектам. Он может также использоваться для разворачивания существующих карт наложения объекта. В случае необходимости эти координаты можно изменить. С помощью модификатора Unwrap UVW можно также применить несколько планарных карт к одному объекту.

Модификатор Vertex Paint

Этот модификатор позволяет определить цвет поверхности объекта, раскрашивая его вершины. Для применения цвета курсор приобретает форму кисточки. Если несколько вершин одной поверхности закрашены различными цветами, к поверхности между ними применяется градиентная заливка.

Разворачивающаяся панель *Parameters* этого модификатора содержит кнопки *Paint Vertex Colors* (Закрасить вершины цветами) и *Pick Vertex Color* (Выбрать цвет вершины), поле *Opacity* (Непрозрачность), а также окно выбора цвета, щелчок на котором позволяет выбрать любой нужный цвет. Здесь же располагаются кнопки-переключатели *VertCol* (Цвет вершины) и *Shaded* (Затемненный), позволяющие включить затемнение вершин и нормальное затемнение. В нижней части панели располагается 16-цветная палитра, предназначенная для быстрого выбора цвета.

На
заметку

Помимо модификатора *Vertex Paint*, можно воспользоваться средством *Assign Vertex Color* (Присвоение цвета вершин), доступ к которому можно получить во вкладке *Utilities*.

Результат применения модификатора *Vertex Paint* к зонтику показан на рис. 9.21.

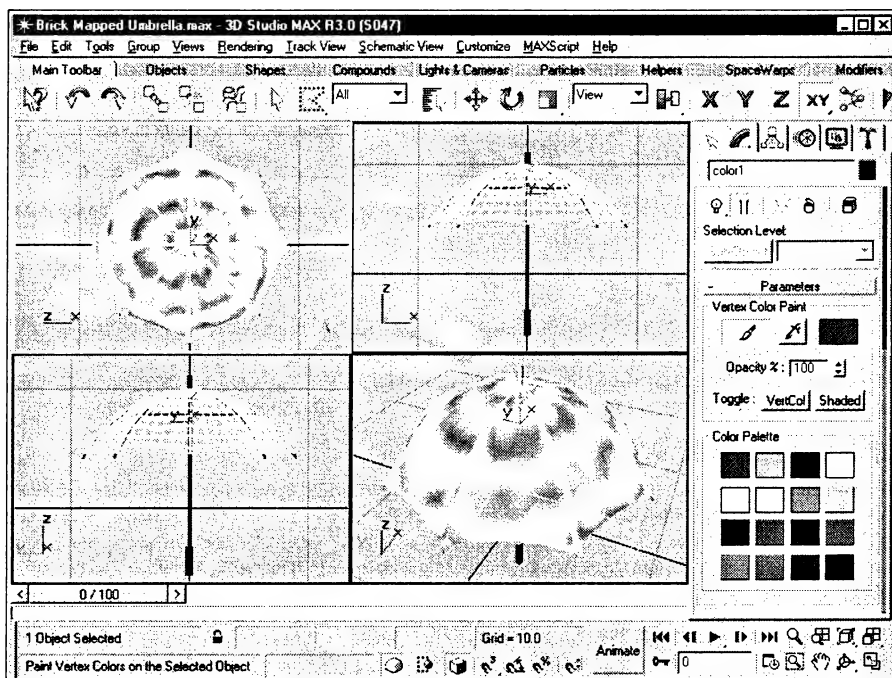


Рис. 9.21. Модификатор *Vertex Paint* позволяет закрасить поверхности объекта, определив цвета его вершин

Модификаторы искривлений пространства

Использование модификаторов искривлений пространства приводит к тем же результатам, что и использование самих средств искривлений пространства. От положения этих модификаторов в стеке значительно зависят конечные результаты. Если, например, применить модификатор *Smooth* поверх модификатора *Ripple*, эффект “зыби” будет ослаблен. К модификаторам искривлений пространства относятся *Ripple* (Зыбь) и *Wave* (Волна).

Модификатор *Ripple*

Этот модификатор покрывает поверхность объекта зыбью. Лучше всего применять модификатор *Ripple* к одному объекту. Если возникает необходимость применить этот эффект к нескольким объектам, лучше воспользоваться средством искривления пространства. Зыбь накладывается с помощью объекта-контейнера, которым можно управлять. Разворачивающаяся панель *Parameters* этого модификатора включает поля *Amplitude 1* (Амплитуда 1), *Amplitude 2* (Амплитуда 2), *Wave Length* (Длина волны), *Phase* (Фаза) и *Decay* (Затухание).

На рис. 9.22 слева показан результат применения модификатора *Ripple* к простому объекту *Quad Patch*.

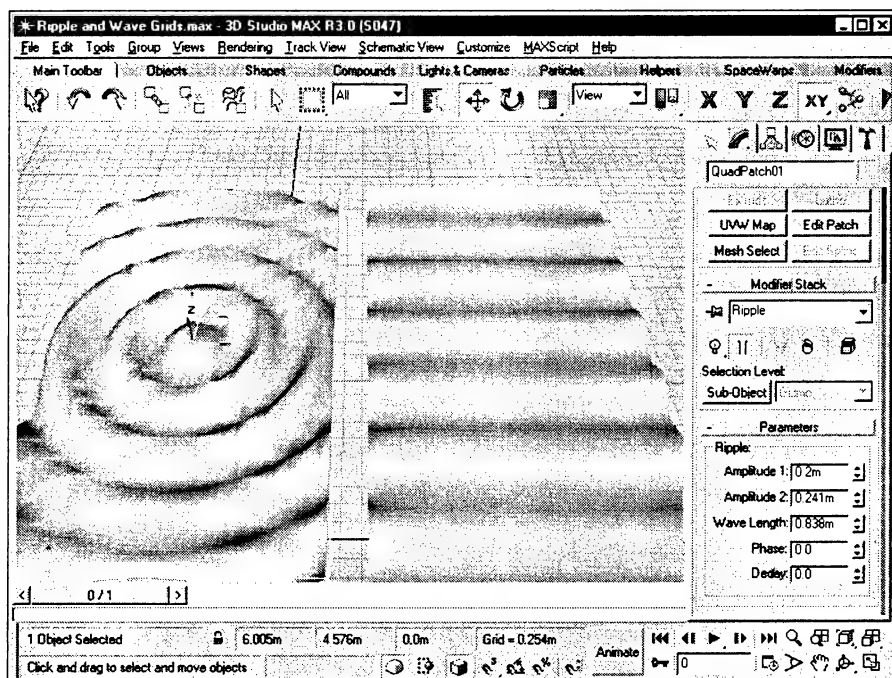


Рис. 9.22. Модификаторы *Ripple* и *Wave* создают концентрические и плоские волны на поверхности объекта

Модификатор *Wave*

Этот модификатор создает на поверхности объекта эффект волны. Панель его параметров аналогична панели параметров модификатора *Ripple*. Единственное отличие в том, что волны последнего параллельны и распространяются в одном направлении.

На рис. 9.22 справа представлен результат применения модификатора *Wave* к простому объекту *Quad Patch*.

Модификаторы инструментов поверхности

Surface Tools — это специальная группа модификаторов. Используя первый модификатор этой группы, CrossSection, можно создать сплайновую сеть пересечений, а с помощью второго модификатора, Surface, наложить на эту сеть поверхность.

Новое
свойство

Модификаторы CrossSection и Surface впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Модификатор CrossSection

Это один из модификаторов средства Surface Tools. Он соединяет вершины нескольких пересекающихся сплайнов с дополнительными сплайнами, подготавливая тем самым объект к применению модификатора Surface. Вполне допускается, что эти пересекающиеся сплайны могут иметь различное число вершин. В разворачивающейся панели Parameters этого модификатора можно выбрать один из четырех типов сплайнов: линейный (Linear), сглаженный (Smooth), Безье (Bezier) или угол Безье (Bezier Corner).

На рис. 9.23 показана сеть сплайнов, созданная с помощью модификатора CrossSection.

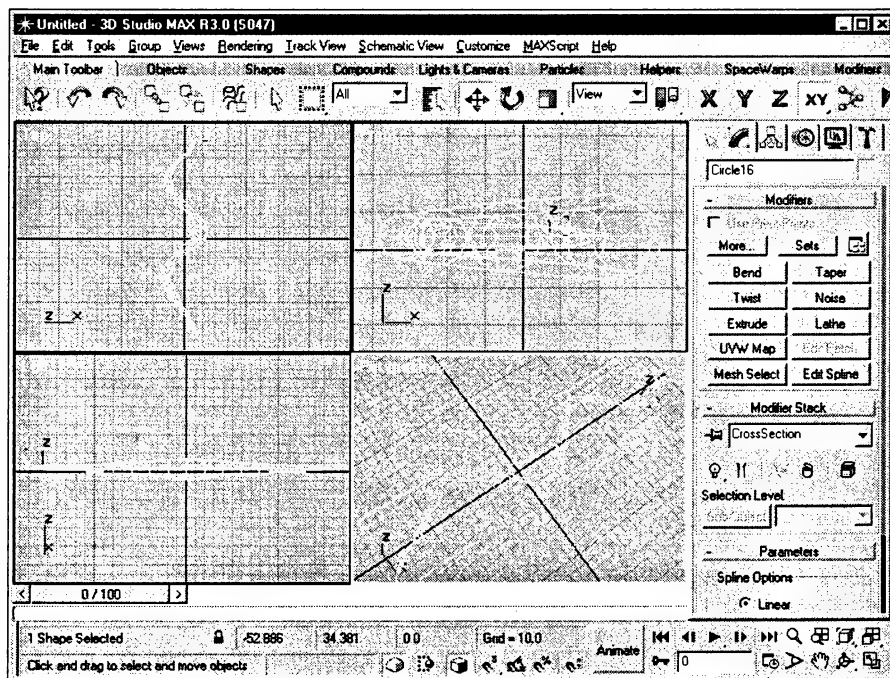


Рис. 9.23. Модификатор CrossSection соединяет несколько пересекающихся сплайнов в сеть для последующего наложения поверхности

Модификатор Surface

Этот модификатор является вторым компонентом средства Surface Tools. Он создает поверхность, накладывая ее на несколько объединенных сплайнов. Модификатор Surface может использовать любую сеть сплайнов, однако лучше всего применять его к структурам, созданным модификатором CrossSection. Применение Surface приводит к созданию поверхности из лоскутков.

Разворачивающаяся панель Parameters этого модификатора включает поле Spline Threshold (Пороговое значение сплайна), а также параметры Flip Normals (Обратить нормали), Remove interior patches (Заменить внутренние лоскутки) и Use only selected segs (Использовать только выделенные сегменты). В поле Steps (Шаги) раздела Patch Topology (Топология лоскутков) можно определить значение шага, используемого при создании подобной топологии.

На рис. 9.24 показана сплайновая структура, представленная на предыдущем рисунке, после применения модификатора Surface.

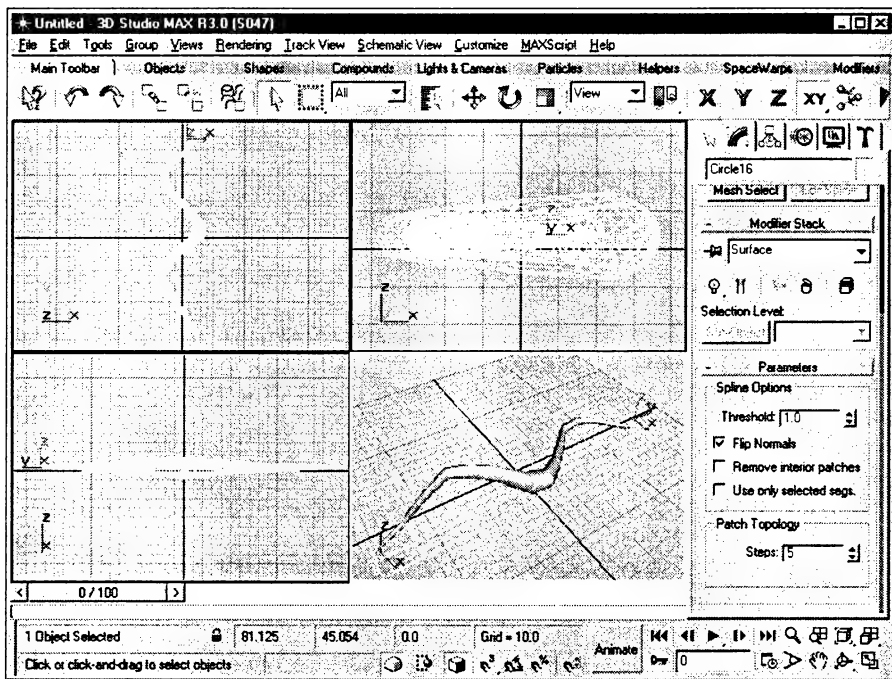


Рис. 9.24. Модификатор Surface накладывает поверхность на сеть пересекающихся сплайнов

Модификаторы поверхности

Эти модификаторы используются для настройки поверхности объектов. К модификаторам этой категории относятся: Morpher (Морфинг), Displace (Вытеснение) и Skin (Кожа).

Модификатор Morpher

Этот модификатор позволяет воссоздать последовательность перетекания формы одного объекта в форму другого. Он может применяться только к объектам с одинаковым числом вершин.

**Новое
свойство**

С помощью *Morpher* можно отобразить выражение лица, а также воссоздать движение губ человека, поющего под фонограмму. Его же можно использовать и для морфинга материалов. В последнем случае можно применять до 100 отдельных каналов и даже их смешивать. Модификатор *Morpher* может использоваться совместно с материалами морфинга.

Модификатор *Disp Approx*

Это название является сокращением от *Displacement Approximation* (Аппроксимация замены). Данный модификатор изменяет поверхность объекта на основе карт *Displacement*. Он применяется к любому объекту, который можно преобразовать в объект типа *Editable Mesh*, включая примитивы, *NURBS*-объекты, *Editable Mesh* и лоскутки.

**Новое
свойство**

Модификатор *Disp Approx* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Щелкая на кнопках *Low* (Низкие), *Medium* (Средние) и *High* (Высокие) раздела *Subdivision Presets* (Установки подразделений) разворачивающейся панели *Displacement Approx* этого модификатора, можно выбрать один из наборов заранее определенных значений параметров.

Модификатор *Displacement*

Этот модификатор позволяет изменять геометрию объекта путем замены элементов с помощью объекта-контейнера *Displace* или темно-белого растрового изображения (например, при создании рельефа). Объект-контейнер *Displace* может принимать плоскую (*Planar*), цилиндрическую (*Cylinder*), сферическую (*Sphere*) форму или форму упаковки (*Shrink Wrap*). Объекты-контейнеры могут размещаться вне объекта и внутри него.

В верхней части разворачивающейся панели *Parameters* этого модификатора располагаются два поля — *Strength* (Сила) и *Decay* (Затухание). Значение поля *Center* (Центр) — при активизированном параметре *Luminance Center* (Центр яркости) — определяет центральную точку темно-белого растра. Чуть ниже расположены кнопки загрузки и удаления растров и карт, а также поле *Blur* (Размывание). Используя параметры раздела *Map* (Карта), можно управлять координатами наложения загруженных карт, контролируя выравнивание растра и карты.

Результат применения модификатора *Displace* к одной стороне кубика показан на рис. 9.25.

Модификатор *Skin*

Этот модификатор позволяет создать поверхность “кожи”, наложив ее на “костную систему”. К каждому объекту, подверженному обработке модификатором *Skin*, присоединяется специальная оболочка, имеющая форму капсулы. Если в какой-либо точке две оболочки перекрываются, их поверхности смешиваются, как кожа вокруг сустава. Такие оболочки можно присоединять к *NURBS*-объектам, каркасам, лоскуткам, объектам-костям и даже сплайнам.

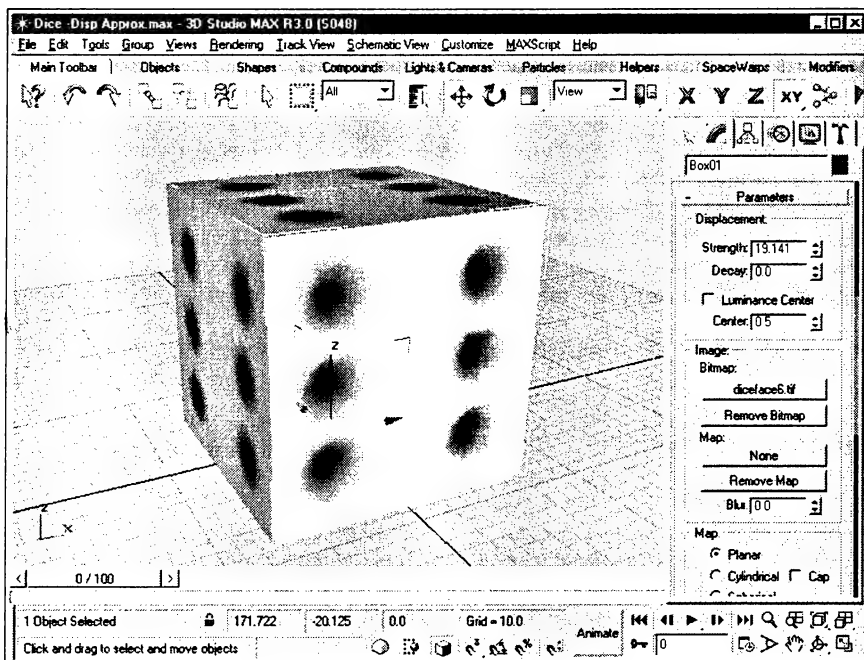


Рис. 9.25. Модификатор Displace можно использовать как средство моделирования при изменении поверхности объекта

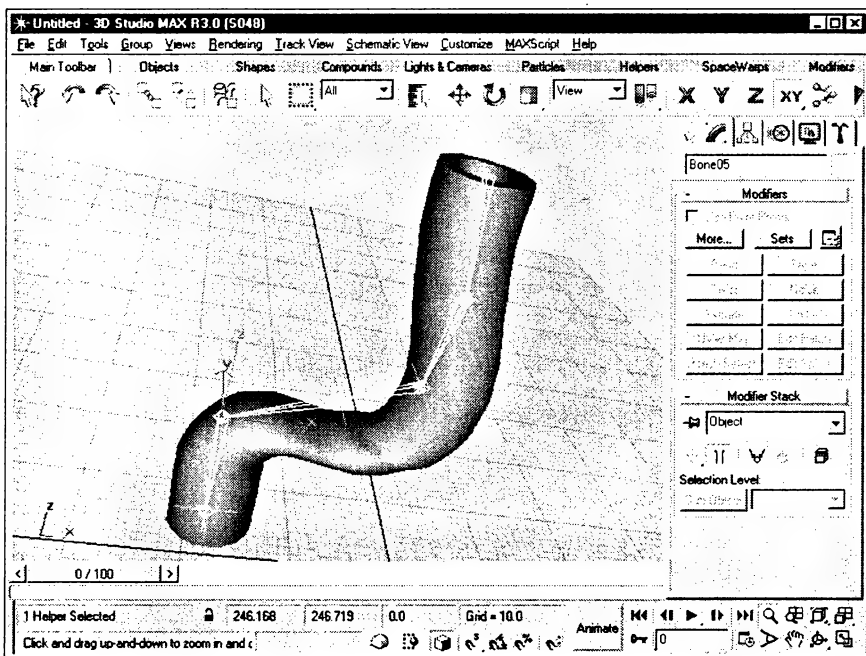


Рис. 9.26. Модификатор Skin имитирует "подвижность кожи" жесткого объекта, например трубы

Используя элементы управления разворачивающейся панели *Parameters* этого модификатора, можно добавлять (*Add Bone*) и удалять (*Delete Bone*) кости, добавлять (*Add Cross Section*) и удалять (*Remove Cross Section*) точки пересечения, а также управлять позицией и размерами оболочек. Параметры раздела *Weight Properties* (Свойства веса) используются для определения веса различных вершин. Результат применения модификатора *Skin* к простой трубе показан на рис. 9.26.

Модификаторы трансформации

В полном соответствии с названием эти модификаторы используются для трансформации объектов. К ним относятся: *Mirror* (Зеркальное отражение), *XForm* (Трансформация), *Linked XForm* (Связанная трансформация) и *Flex* (Сгиб).

Модификатор *Mirror*

Этот модификатор может использоваться для получения отраженной копии объекта или субобъекта. Используя разворачивающуюся панель *Parameters*, можно выбрать определенную ось или плоскость отражения, а также установить значение смещения (*Offset*). Параметр *Copy* (Копия) создает копию отображаемого объекта и оставляет исходное выделение.

Модификатор *XForm*

Этот модификатор позволяет перемещать, поворачивать и масштабировать объекты или субобъекты. Все эти действия реализуются с помощью объекта-контейнера, который можно преобразовывать, используя кнопки трансформации панели инструментов. Модификатор *XForm* не имеет никаких параметров.

Модификатор *Linked XForm*

Этот модификатор переносит все характеристики трансформации с одного объекта на другой. Управляющий трансформацией объект называется *контрольным* и выбирается после щелчка на кнопке *Pick Control Object* (Выбрать контрольный объект).

Модификатор *Flex*

Этот модификатор заставляет объект перемещаться, подобно пружине, реагирующей на движение. Чтобы понять вид движения какого-либо объекта после применения модификатора *Flex*, представьте себе антенну, которая установлена на крыше машины и наклоняется назад и вперед по мере ускорения или замедления движения машины.

Модификатор *Flex* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

В разворачивающейся панели *Parameters* этого модификатора расположены поля *Flex* (Сгиб), *Strength* (Сила) и *Sway* (Колебание). Параметры разделов *Paint Weights* (Раскрасить вершины) и *Vertex Weights* (Веса вершин) позволяют установить значения веса вершин. Раздел *Advanced Parameters* позволяет организовать работу с искривлениями пространства *Ripple*, *Wind* и *Wave*.

Глобальные модификаторы

Действие глобальных модификаторов (World-Space Modifiers — WSM) основано на использовании глобальных, а не местных координат. Большинство из этих модификаторов подобны одноименным объектно-пространственным. К глобальным относятся модификаторы Camera Map WSM (Карта камеры), Displace Mesh WSM (Вытеснение каркаса), Displace NURBS WSM (Вытеснение NURBS), MapScaler WSM (Масштаб камеры), PathDeform WSM (Деформация маршрута), PatchDeform WSM (Деформация лоскутков), SurfDeform WSM (Деформация поверхности) и Surface Mapper WSM (Разметка поверхности).

WSM-модификатор *Camera Map*

Этот модификатор создает плоские координаты наложения, основываясь на позиции камеры в глобальной системе координат. Его действие аналогично действию объектно-пространственного модификатора Camera Map, однако основано не на местной, а на глобальной системе координат.

WSM-модификатор *Displace Mesh*

Этот модификатор отображает в окне проекции каркас, деформированный в результате вытеснения и применения модификатора Disp Approx. Чтобы создать постоянно отображаемую копию деформированного каркаса, воспользуйтесь командой Edit⇒Clone (Правка⇒Клон).

WSM-модификатор *Displace Mesh* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Новое
свойство

WSM-модификатор *Displace NURBS*

Этот модификатор преобразует NURBS-объект в каркас. Его же можно использовать для отображения эффекта применения карты вытеснения на NURBS-объект. Разворачивающаяся панель Displace NURBS этого модификатора содержит кнопку Update Mesh (Обновить каркас), элементы раздела Tessellation и параметр Auto Weld Threshold (Пороговое значение автосварки).

WSM-модификатор *MapScaler*

Этот модификатор обеспечивает постоянность масштаба карты, независимо от размеров объекта. Если, например, вы применили к стене карту обоев, то можете использовать этот модификатор, чтобы в будущем увеличить размеры стены без соответствующего масштабирования текстуры обоев. Разворачивающаяся панель Parameters этого модификатора включает поля Scale (Масштаб) и Channel (Канал), а также параметр Wrap Texture (Обернуть текстуру), с помощью которого объект как бы заворачивается в текстуру. Используя параметры раздела Up Direction (Направление вверх), можно установить направление вверх в соответствии с осью Z глобальных (World Z Axis) или локальных (Local Z Axis) координат.

WSM-модификатор *PathDeform*

Этот модификатор изменяет объекты с помощью сплайнового маршрута. Он действует подобно модификатору PathDeform. Единственное отличие между ними заключается в том, что WSM-модификатор перемещает объект по маршруту вместо переноса маршрута по объекту, как это делает объектно-пространственный модификатор.

WSM-модификатор *PatchDeform*

Этот модификатор изменяет объекты с помощью лоскутков. Он действует подобно модификатору *PatchDeform*. Единственное отличие между ними заключается в том, что WSM-модификатор перемещает объект по лоскутку вместо переноса лоскутка по объекту, как это делает объектно-пространственный модификатор.

WSM-модификатор *SurfDeform*

Этот модификатор изменяет объект с помощью NURBS-поверхности. Он действует подобно модификатору *SurfDeform*. Единственное отличие между ними заключается в том, что WSM-модификатор перемещает объект по NURBS-поверхности вместо переноса поверхности по объекту, как это делает объектно-пространственный модификатор.

WSM-модификатор *Surface Mapper*

Этот модификатор проецирует карту с NURBS-объекта на модифицируемый объект. Разворачивающаяся панель *Parameters* содержит кнопку *Pick NURBS Surface* (Выбрать NURBS-поверхность), щелчок на которой позволяет выбрать используемую NURBS-поверхность. Кроме того, можно определить входной (*Input Channel*) и выходной (*Output Channel*) каналы и способ обновления объекта.

WSM-модификатор *Surface Mapper* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Новое
свойство

Применение модификаторов

Чтобы применить к какому-либо объекту модификатор, достаточно выделить нужный объект и щелкнуть на кнопке модификатора или выбрать его название из списка. Сразу после применения модификатора разворачивающаяся панель параметров объекта заменяется новой, элементы которой управляют параметрами модификатора.

Внимание!

Применение модификатора разрушает параметрическую сущность примитивных объектов.

В верхней части разворачивающейся панели *Modifiers* (Модификаторы) находится параметр *Use Pivot Points*, доступный только при выделении сразу нескольких объектов. При активизации этого параметра модификатор применяется относительно локальной опорной точки каждого объекта в отдельности. Если же снять этот флажок, модификатор применяется относительно общей централизованной опорной точки всех выделенных объектов.

Упражнение: поворот моста

Давайте попытаемся воссоздать сцену разрушения моста с помощью модификатора *Twist*. Для этого выполните ряд действий.

1. Сначала построим каменные каньоны. Для этого активизируйте вкладку *Create*, щелкните на кнопке категории *Shapes*, а затем на кнопке *Line*. В окне проекции *Тор* нарисуйте две параллельные друг другу ломаные линии. Замокните оба сплайна, разместив последнюю вершину в позиции первой.

2. Выделите один из замкнутых сплайновых объектов, активизируйте вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Extrude**. Введите значение **100** в поле **Amount** разворачиваемой панели **Parameters**. Повторите эту же операцию для второго сплайна.
3. Вернитесь во вкладку **Create**, щелкните на кнопке категории **Geometry**, а затем на кнопке **Box**. Создайте простой вытянутый параллелепипед-мост, соединяющий две каменные стены.
4. Щелкните на кнопке **Animate** и перетащите бегунок **Time Slider** на 30-й кадр. Выделите модель моста, активизируйте вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Twist**. Введите значение **-15** в поле **Angle**. Перетащите бегунок **Time Slider** на 60-й кадр и введите значение **0** в поле **Angle**. Перетащите бегунок на 90-й кадр и введите **15**, затем на 100-й кадр и еще раз введите **0** в это же поле.
5. Щелкните на кнопке **Play Animation** для просмотра созданной анимации.

С помощью этого простого примера вы быстро поймете, каким образом можно анимировать работу модификаторов. Кадр из этой анимации показан на рис. 9.27.

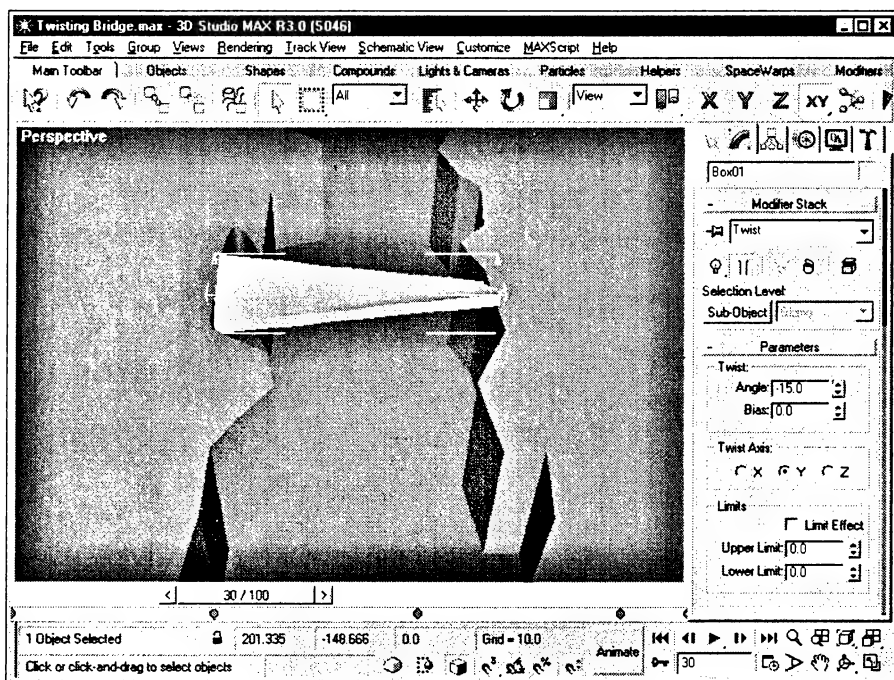


Рис. 9.27. Модель моста, изменяемая с помощью модификатора **Twist**

Упражнение: моделирование деформации в гиперпространстве

Почему, проходя через “ворота гиперпространства”, люди или объекты изменяются, прежде чем исчезнуть? Может, это связано с компрессией молекул? (В любом случае, все это выглядит так, будто человек разрушается. Мне больше нравится метод, представленный в фильме *Звездный путь: мгновение* — и вы исчезли.) Постараемся в этом примере воссоздать подобную деформацию гиперпространства с помощью мо-

дификатора FFD. В качестве транспортируемого объекта выберем модель телевизора, созданную компанией Zygote Media. (Возможно, команда корабля пожелает посмотреть какие-нибудь старые передачи.)

Итак, для создания эффекта деформации выполните ряд действий.

1. Постройте сначала шесть объектов Tube, представляющих транспортный проход. Щелкните на них правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду Properties. Установите флажок See-Through в диалоговом окне Object Properties, чтобы можно было видеть объект внутри труб.
2. Импортируйте модель телевизора и разместите ее внутри труб.
3. Выделив модель телевизора, активизируйте вкладку Modify и щелкните на кнопке More. Выберите модификатор FFD 3x3x3 из появившегося списка модификаторов. Вокруг объекта отобразится дополнительная решетка.
4. Щелкните на кнопке Sub-Object вкладки Modify и выберите элемент Control Points из расположенного справа списка. Затем по очереди выделяйте угловые контрольные точки и переносите их вверх и вперед.

На рис. 9.28 показана модель нашего телевизора, деформированная в процессе пересечения “ворот гиперпространства”.

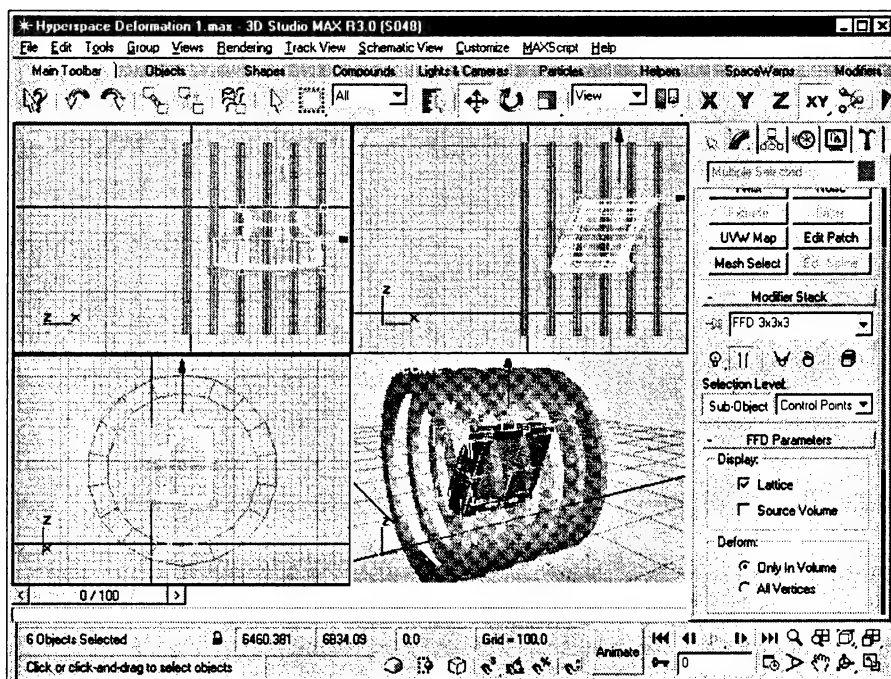


Рис. 9.28. Эта модель телевизора преобразована с помощью модификатора FFD

Работа со стеком модификаторов

Все применяемые к объекту модификаторы записываются в стек модификаторов. Этот стек представляет своеобразный центр управления модификаторами.

К одному объекту можно применять сразу несколько модификаторов. При этом в разворачивающейся панели Modifier Stack (Стек модификаторов), показанной на

рис. 9.29, отслеживается информация обо всех примененных к объекту модификаторах. С ее помощью можно не только найти нужный модификатор, но и изменить его параметры. Кроме того, вы можете использовать стек для удаления модификаторов, а также для их вырезания, копирования и вставки в другие объекты.

Совет Вырезать, копировать и вставлять модификаторы можно и с помощью средства *Schematic View*. Об этом речь пойдет в главе 28, "Использование средства Schematic View".



Каждый новый применяемый к объекту модификатор размещается наверху стека модификаторов. При этом список стека может включать три различных раздела, отделенных линиями. В нижнем разделе определяется тип объекта (это может быть название примитива или тип объекта). В среднем разделе указываются все примененные объектно-пространственные модификаторы, а в верхнем — все глобальные модификаторы и искривления пространства. Нижний раздел объекта присутствует всегда, а два остальных могут отсутствовать, если к данному объекту не применялись модификаторы определенной категории.



Если перед названием модификатора в списке стека располагается звездочка, значит, данный модификатор применен к субобъекту.

Порядок записи модификаторов в стеке играет очень большую роль и может отражаться на внешнем виде объекта. Сначала 3D Studio MAX применяет все определения объекта, затем объектно-пространственные модификаторы, сопровождаемые трансформациями, и, наконец, глобальные модификаторы и искривления пространства.

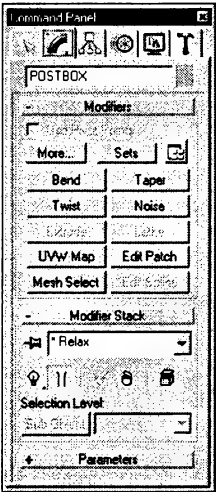


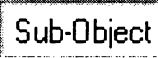
Рис. 9.29. Разворачивающаяся панель Modifier Stack предоставляет информацию обо всех модификаторах, примененных к объекту

Элементы управления стеком модификаторов

Для работы со стеком модификаторов используется несколько кнопок управления, описанных в табл. 9.1.

Таблица 9.1. Кнопки управления стеком модификаторов

Кнопка	Название	Описание
	<i>Pin Stack</i> (Зафиксировать стек)	Делает стек определенного объекта доступным для редактирования, даже если в настоящее время выделен другой объект (как если бы вы взяли иголку и воткнули ее в экран, чтобы она не двигалась)
	<i>Activate/Inactivate Modifier Toggle</i> (Переключатель включения/выключения модификатора), <i>Activate/Inactivate in Viewport</i> (Включить/выключить в окне проекции)	Позволяют убирать эффект применения определенного модификатора без его реального удаления. Дополнительные кнопки позволяют убрать эффект применения модификатора из окна проекции

Кнопка	Название	Описание
	<i>Show End Result</i> (Показать конечный результат)	В активном состоянии отображает результат применения всех модификаторов стека. В отключенном состоянии отображает результат применения только верхнего модификатора для текущего выделения
	<i>Make Unique</i> (Сделать уникальным)	Идентифицирует текущий модификатор как уникальный для данного объекта. (Более подробно данная кнопка рассматривается далее в этой главе)
	<i>Remove Modifier</i> (Удалить модификатор)	Используется для удаления модификатора из стека или отключения искривления пространства, если таковое выделено
	<i>Edit Stack</i> (Редактировать стек)	Открывает диалоговое окно <i>Edit Modifier Stack</i> , с помощью которого можно вырезать, копировать или вставлять модификаторы. (Это диалоговое окно описывается и иллюстрируется в следующем разделе.) Если щелкнуть на данной кнопке при выделенном примитиве, к которому не применялись модификаторы, на экране появится контекстное меню, которое позволит преобразовать выделение в редактируемый объект
	<i>Sub-Object</i> (Субобъект)	Позволяет активизировать один из режимов редактирования субобъектов для работы с вершинами, краями, поверхностями и т.д. Количество и виды доступных субобъектов зависят от выбранного модификатора и типа объекта

Копирование модификаторов

Если вы настроили параметры какого-либо модификатора (или модификаторов) и вас вполне устраивает, как они воздействуют на объект, то при необходимости получения такого же эффекта на другом объекте вовсе не обязательно заново подгонять параметры модификаторов. Диалоговое окно *Edit Modifier Stack* (Редактирование стека модификаторов), показанное на рис. 9.30, позволяет несколько раз использовать одни и те же модификаторы.

Для копирования действия модификатора на другой объект выполните следующее.

1. Активизируйте диалоговое окно *Edit Modifier Stack*, щелкнув на кнопке *Edit Stack* разворачивающейся панели *Modifier Stack*.
2. Выделите модификатор, подлежащий копированию, и щелкните на кнопке *Copy* (Копировать).
3. Закройте это диалоговое окно, щелкнув на кнопке *OK*.

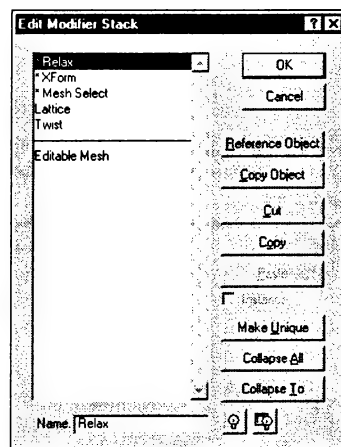


Рис. 9.30. Диалоговое окно *Edit Modifier Stack* можно использовать для выделения и копирования модификаторов на другие объекты

4. Выделите новый объект и снова щелкните на кнопке Edit Stack.
5. В диалоговом окне Edit Modifier Stack выделите модификатор, над которым вы бы хотели разместить копируемый модификатор, и щелкните на кнопке Paste (Вставить).

Внимание!

Модификаторы можно вставлять только в определенные разделы стека. Например, объектно-пространственный модификатор можно вставить только в средний раздел.

Свертывание стека модификаторов

Диалоговое окно Edit Modifier Stack включает также кнопку Collapse All (Свернуть все), предназначенную для свертывания стека. При свертывании стека удаляется вся его история и все изменения объекта преобразуются в одно действие. Все отдельные модификаторы стека объединяются в одно общее изменение. Естественно, изменять параметры модификаторов уже невозможно, но эта операция упрощает объект и снижает использование памяти.

Изменение субобъектов

Модификаторы могут применяться не только к целым объектам, но и к *субобъектам* (*subobjects*), которые представляют собой части целого объекта. К субобъектам относятся вершины, края, поверхности и их комбинации.

Чтобы начать работу в режиме выделения субобъектов, щелкните на кнопке Sub-Object, расположенной в разворачивающейся панели Modifier Stack вкладки Modify. Справа от этой кнопки активизируется список, в котором можно выбрать один из типов субобъектов, доступных для текущего объекта.

Возможности некоторых модификаторов, например Mesh Select, Spline Select и Volume Select, позволяют выделять субобъекты для последующей передачи их через стек другим модификаторам. Так, например, можно с помощью модификатора Mesh Select выделить часть поверхности сферы, обращенную к наблюдателю, а затем выдавить эту часть, применив модификатор Face Extrude.

Чтобы найти модификаторы, примененные к выделениям субобъектов, достаточно посмотреть на их запись в стеке. Используется простое правило: если перед названием модификатора стоит звездочка, значит, он применен к субобъектам.

Использование модификаторов-экземпляров

Если применить один модификатор сразу к нескольким выделенным объектам, его название отобразится в стеке модификаторов каждого из объектов. Такие модификаторы называются *модификаторами-экземплярами* (*instanced modifier*) и поддерживают связи друг с другом. Изменение одного из них приводит к незамедлительному изменению всех связанных с ним модификаторов. Такая возможность оказывается исключительно полезной при настройке параметров больших групп объектов.

Копируя модификатор на несколько объектов, также можно сделать копию-экземпляр.

Чтобы увидеть все объекты, связанные с определенным модификатором, выберите команду View⇒Show Dependencies (Вид⇒Показать зависимости). После этого все объекты с модификаторами-экземплярами, связанными с текущим выделением, станут ярко-зелеными.

В любой момент можно разорвать связь между отдельными модификаторами-экземплярами и объектами, щелкнув на кнопке Make Unique разворачивающейся панели Modifier Stack. В появившемся после щелчка диалоговом окне необходимо подтвердить выполнение этой операции, т.е. щелкнуть на соответствующей кнопке.

Резюме

Используя модификаторы вкладки Modify, можно настраивать объекты самым разным образом. Модификаторы воздействуют практически на все характеристики объектов, включая геометрию, материалы и общие параметры. В этой главе вы достаточно подробно познакомились со всеми доступными модификаторами, а также научились применять их и управлять ими с помощью стека модификаторов.

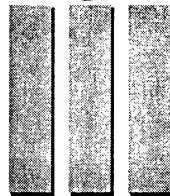
Основное внимание в этой главе уделялось следующим вопросам:

- изменение свойств объекта;
- исследование типов модификаторов, включая объектно-пространственные и глобальные;
- применение модификаторов;
- работа со стеком модификаторов;
- использование модификаторов-экземпляров.

На этом часть II, “Работа с объектами”, завершается. После ее изучения можно приступать к знакомству с моделированием объектов разного типа. Так, в следующей главе описываются способы построения наиболее простых объектов — примитивов.

Моделирование

ЧАСТЬ



В этой части...

Глава 10

Создание примитивов

Глава 11

Работа со сплайновыми формами

Глава 12

Работа с каркасами

Глава 13

Кусочное моделирование

Глава 14

Создание объектов на основе опорных сечений

Глава 15

Создание составных объектов

Глава 16

Работа с NURBS

В этой главе...

- ♥ Работа с примитивами 276
- ♥ Типы примитивов 278

Создание примитивов

В этой главе описываются примитивы и методы работы с ними. Кроме того, рассматриваются все возможные типы примитивов и приводится несколько примеров их использования.

Работа с примитивами

В мире моделирования простейшие “кирпичики”, которые служат основой построения более сложных конструкций, получили название *примитивов*. С помощью 3D Studio MAX создавать подобные объекты проще простого: от вас требуется всего лишь выбрать тип примитива, а затем, перетаскивая указатель в одном из окон проекций, задать его основные параметры.

Итак, построение примитива, по сути, сводится к следующему: необходимо щелчком мыши в одном из окон проекций обозначить расположение начальной точки объекта, а затем, перетаскив указатель на нужное расстояние, указать размеры объекта. Иногда подобную операцию приходится выполнять несколько раз. Каждому типу примитива соответствует свой набор параметров, поэтому для построения различных объектов необходимо выполнить разное число операций.

Пожалуй, наиболее простым объектом в плане построения является сфера. Для создания сферы просто щелкните в том месте, где должен находиться ее центр, затем перетащите курсор на величину радиуса и отпустите кнопку мыши. На создание такой фигуры, как параллелепипед, времени уходит больше: вначале необходимо построить его основание (т.е. ширину и глубину), а затем снова щелкнуть кнопкой мыши и перетащить указатель для того, чтобы определить высоту. Если вы запутаетесь в параметрах объекта, посмотрите на строку состояния: в ней указывается, какой именно параметр необходимо задать в данный момент.

Каждому новому примитиву автоматически назначается цвет и присваивается имя. При желании их легко изменить (как это сделать, вы уже знаете).

После выбора типа примитива (для этого щелкните на соответствующей кнопке вкладки Create (Создать)) активизируется разворачивающаяся панель Creation Method (Метод построения), в которой вам предлагается выбрать один из методов построения примитива. Щелкните, например, на кнопке Sphere (Сфера), и панель Creation Method предоставит в ваше распоряжение два метода создания сферы: Edge (Крайние точки) и Center (Центр). При использовании метода Edge сфера определяется точкой на ее поверхности и расстоянием до противоположной точки поверхности (т.е. диаметром). В методе Center для построения сферы необходимо задать ее центр и радиус.

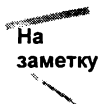
Использование клавиатуры для создания объектов с точно заданными размерами

Задавать расположение и размеры примитива можно не только с помощью метода “щелкнуть и перетащить”. Для создания объекта с точно заданными размерами рекомендуем воспользоваться разворачивающейся панелью Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры) вкладки Create (Создать). Развернув эту панель, вы сможете указать в ее полях координаты начальной точки будущего объекта, а также его точные размеры. При этом координаты начальной точки определяются относительно активной конструкционной плоскости (обычно это исходная сетка).

Указав все параметры объекта, щелкните на кнопке Create (Создать). Заметим, что после того, как примитив построен, дальнейшее изменение значений полей разворачивающейся панели Keyboard Entry ничего не даст.

Изменение параметров объекта

При создании примитива активизируется разворачивающаяся панель Parameters (Параметры). В отличие от панели Keyboard Entry, которая может быть использована только при создании объекта, Parameters позволяет изменять параметры объекта в любое время. Попробуйте, например, выделить уже созданную сферу и увеличить значение поля Radius (Радиус), и вы увидите, что выделенная сфера увеличилась. Изменять можно и другие параметры, такие, например, как Generate Map Coords (Проекционные координаты). (Он используется для проецирования карт текстур на поверхность объекта.)



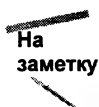
После снятия выделения с созданного объекта разворачивающаяся панель *Parameters* перемещается из вкладки *Create* во вкладку *Modify* (Модифицировать). Поэтому для дальнейшей настройки параметров объекта необходимо снова его выделить, а затем щелкнуть на вкладке *Modify*.

Упражнение: сколько шариков поместится в кувшине

Приходилось ли вам когда-нибудь принимать участие в конкурсе, где требовалось угадать, сколько маленьких шариков сможет уместиться в кувшине? (И не пытались ли вы при этом хитрить, наполняя шариками похожий кувшин и подсчитывая их количество?) Следующее упражнение ненамного проще, но выполнив его, вы, по крайней мере, научитесь создавать объекты с точно заданными размерами (что, естественно, значительно увеличит ваши шансы на победу). Предположим, что кувшин имеет цилиндрическую форму, а его размеры составляют примерно 30 см в высоту и 20 см в диаметре. Диаметр шарика равен приблизительно 2,5 см.

Для создания примитивов с точно заданными размерами выполните описанные ниже действия.

1. Для установки единиц измерения выберите команду **Customize⇒Units Setup** (Настройка⇒Единицы измерения). В появившемся диалоговом окне **Units Setup** (Единицы измерения) выберите необходимые единицы и щелкните на кнопке **OK**.
2. Перейдите ко вкладке **Create** (Создать) и щелкните на кнопке **Geometry** (Геометрия). Из раскрывающегося списка субкатегорий объектов выберите **Standard Primitives** (Стандартные примитивы).
3. Щелкните на кнопке **Cylinder** (Цилиндр) и разверните панель **Keyboard Entry** (Ввод с клавиатуры). (Напомним: знак **+** в строке заголовка разворачивающейся панели означает, что данная панель свернута. Для того чтобы ее развернуть, необходимо щелкнуть на знаке **+**.)
4. В поле **Radius** (Радиус) введите значение **10**, а в поле **Height** (Высота) — **30**. Затем щелкните на кнопке **Create** (Создать). При этом будет создан цилиндр, начальная точка которого совпадает с началом координат исходной сетки.
5. Щелкните на кнопке **Zoom Extents All** (Увеличить все размеры) в правом нижнем углу экрана, чтобы подобраться к объекту поближе. Затем щелкните на объекте правой кнопкой мыши и выберите из контекстного меню команду **Properties** (Свойства). В появившемся диалоговом окне **Object Properties** (Свойства объекта) активизируйте вкладку **General** (Общие) и установите флажок **See-Through** (Прозрачный). Теперь вы сможете наблюдать сквозь стенки кувшина, как он заполняется шариками.
6. Перейдем к созданию шариков. Щелкните на кнопке **Sphere** (Сфера) панели **Create** и разверните панель **Keyboard Entry**. В поле **Radius** введите значение **1,25** и щелкните на кнопке **Create** для создания сферы.
7. Теперь у вас есть некоторое подобие кувшина и шарика. Клонировать шарик (для этого можно воспользоваться командой **Edit⇒Clone** (Правка⇒Клонировать)) и начинайте наполнять кувшин. После того как кувшин наконец-то наполнится, подсчитайте количество шариков, которые в нем уместились. (Это, конечно, не так уж легко, но чего не сделаешь ради победы...)



На самом деле наполнить импровизированный кувшин можно и более простым способом. С помощью такого мощного средства **3D Studio MAX**, как **Dynamics** (Динамика), можно сделать так, чтобы границы шариков не перекрывались, а также симитировать силу тяжести для того, чтобы шарики падали в кувшин "по-настоящему". Более подробно средство **Dynamics** описывается в главе 34, "Имитация динамики".

Наполненный кувшин показан на рис. 10.1.

Типы примитивов

Возможности **3D Studio MAX** позволяют работать с целым набором стандартных (и даже не совсем стандартных) примитивов. Для того чтобы выбрать тип примитива, необходимо щелкнуть на соответствующей кнопке вкладки **Create**. Выделяют две субкатегории примитивов: стандартные и усложненные.

Стандартные примитивы

К стандартным примитивам относят наиболее простые и распространенные объекты, такие, например, как сфера, параллелепипед и цилиндр.

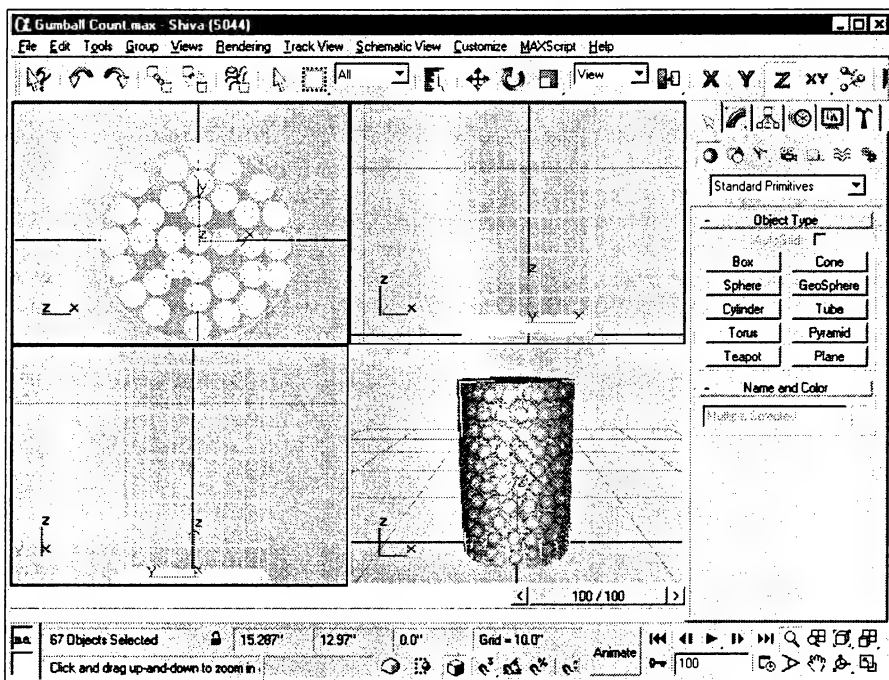


Рис. 10.1. Модель наполненного шариками кувшина, созданная с помощью разворачивающейся панели Keyboard Entry

Параллелепипед

Тип примитива Box (Параллелепипед) используется для создания кубов и параллелепипедов любых размеров. О том, как построить параллелепипед, уже упоминалось в начале этой главы, поэтому отметим лишь некоторые тонкости. Если в основании параллелепипеда должен лежать квадрат, перетаскивайте указатель при нажатой клавише <Ctrl>. Для того чтобы создать куб, разверните панель Creation Method и выберите метод Cube (Куб). Заметим, что для построения куба достаточно всего одной операции “шелкнуть и перетащить”.

Параметры Length Segs (Сегментов в длину), Width Segs (Сегментов в ширину) и Height Segs (Сегментов в высоту) указывают на то, на сколько частей соответственно в длину, ширину и высоту разбиваются грани параллелепипеда. По умолчанию значения этих параметров равны 1.

Сфера

В реальной жизни объекты сферической формы можно встретить везде: от теннисных мячиков в спорте до планет в космосе. В плане построения сфера также является одним из наиболее простых объектов. Для создания сферы выберите тип примитива Sphere (Сфера), а затем просто щелкните в одном из окон проекций и перетащите указатель на необходимое расстояние. Как уже отмечалось, разворачивающаяся панель Creation Method предлагает на выбор один из двух методов создания сферы. В методе Edge курсор необходимо перетащить на величину диаметра сферы, а в методе Center для построения сферы указываются ее центр и радиус.

Перейдем к изучению возможностей разворачивающейся панели Parameters. Значение поля Segments (Количество сегментов) определяет количество многоугольников, образующих поверхность сферы. Установленное по умолчанию значение 32 соответствует классической сфере, а, например, значение 4 позволяет получить объект, по форме скорее напоминающий алмаз. Параметр Smooth (Сглаживание) применяется для сглаживания поверхности сферы. По умолчанию флажок Smooth установлен, однако в ряде случаев (например, при распознавании граней объекта) бывает удобнее обойтись без сглаживания. В качестве примера рассмотрим объекты, изображенные на рис. 10.2. Для сферы, расположенной слева, значение параметра Segments равно 32, а также установлен флажок Smooth. Для сферы, которая находится посередине, значение поля Segments также равно 32, однако флажок Smooth снят. И наконец, для крайней справа сферы значение поля Segments равно всего 16 и флажок Smooth также снят.

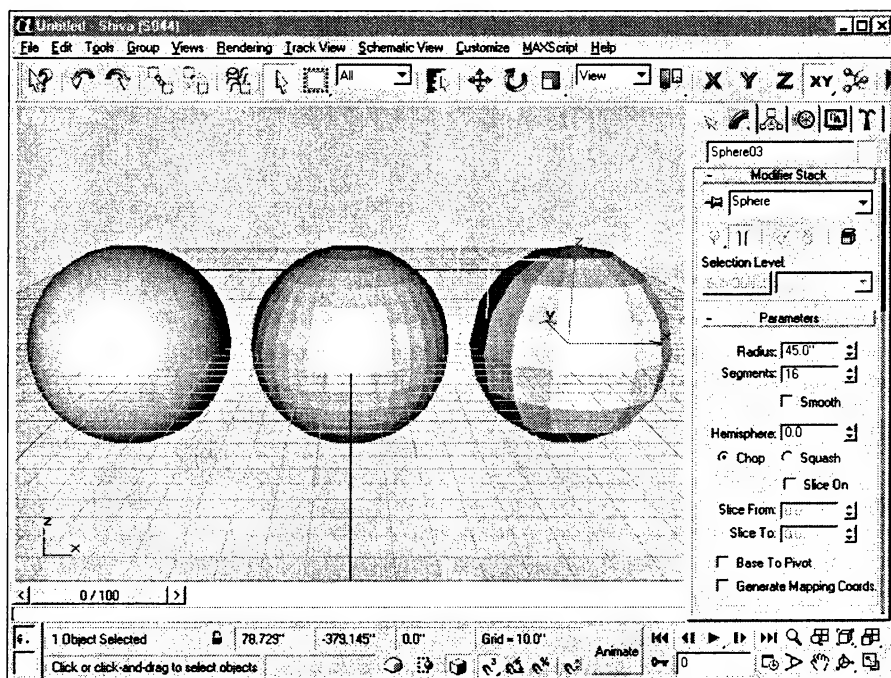


Рис. 10.2. Изменяя значение параметров Segments и Smooth, на основе сферы можно создавать различные объекты

Помимо всего прочего, с помощью разворачивающейся панели Parameters можно создавать и полусферы. Форма полусферы определяется значением поля Hemisphere (Полусфера). Это значение может изменяться в пределах от 0,0 до 1,0, где 0,0 позволяет получить полную сферу, а 1,0 — вообще ничего не получить. (Значение 0,5 соответствует полусфере в классическом понимании этого слова.) Кроме того, вам предоставляется возможность позаботиться о неиспользованных сегментах, некогда составляющих поверхность полной сферы: параметр Chop (Отрезать) удаляет неиспользованные сегменты, а параметр Squash (Сжать) “стискивает” сегменты так, чтобы они уместились на поверхности полусферы.

Рассмотрим полусферы, изображенные на рис. 10.3. Значение поля Hemisphere изменяется от 0,25 для крайних слева полусфер до 0,5 для объектов, расположенных посе-

редине, и 0,75 для полусфер, крайних справа. Полусферы, расположенные в верхнем ряду, построены с использованием параметра Chop, а в нижнем — Squash (обратите внимание на множество маленьких “сплюсненных” многоугольников на их поверхности).

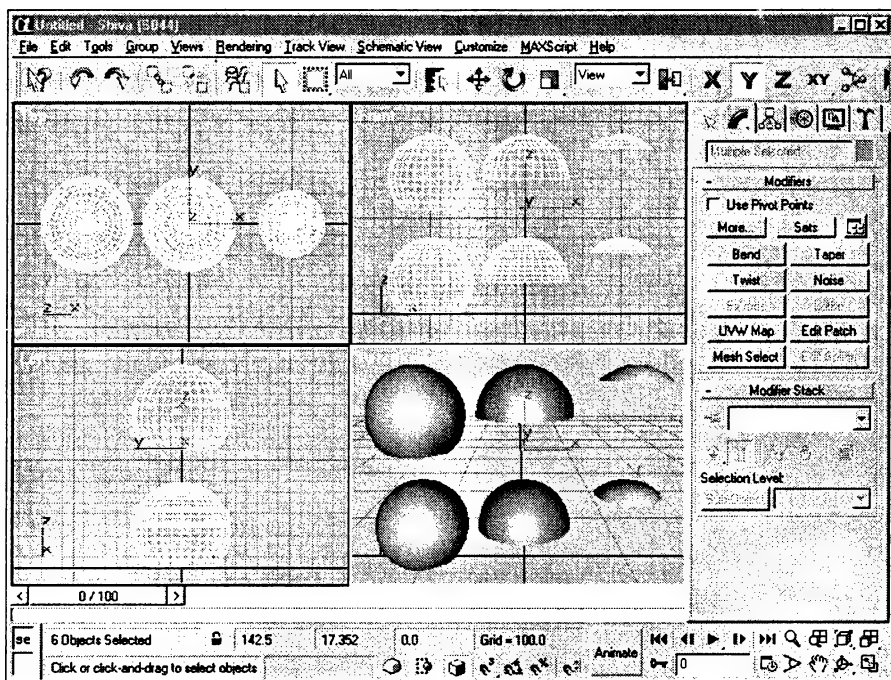


Рис. 10.3. Создание полусфер с использованием параметров Chop и Squash

Параметр Slice On (Вырезать часть) позволяет вырезать “кусочек” сферы (прямо как дольку яблока или апельсина). Расположение вырезанной части задается в градусах с помощью полей Slice From (Вырезать от) и Slice To (Вырезать до). На рис. 10.4 изображены три сферы, которые подверглись подобной операции. У крайней слева сферы вырезана часть от 0 до 230°, у следующей — от 60 до 160°, а у крайней справа недостает части от 120 до -230°.

Наконец, параметр Base To Pivot (Вращать вокруг нижней точки) определяет местонахождение точки опоры (или центра вращения) сферы. Если флажок Base To Pivot установлен, то центр вращения сферы будет находиться в ее нижней точке, а если снят — будет совпадать с ее геометрическим центром.

Средство *Slice On* является новой возможностью 3D Studio MAX Release 3. Кроме сферы, разрезать подобным образом можно, например, такие примитивы, как цилиндр, тор, конус и труба.

**Новое
свойство**

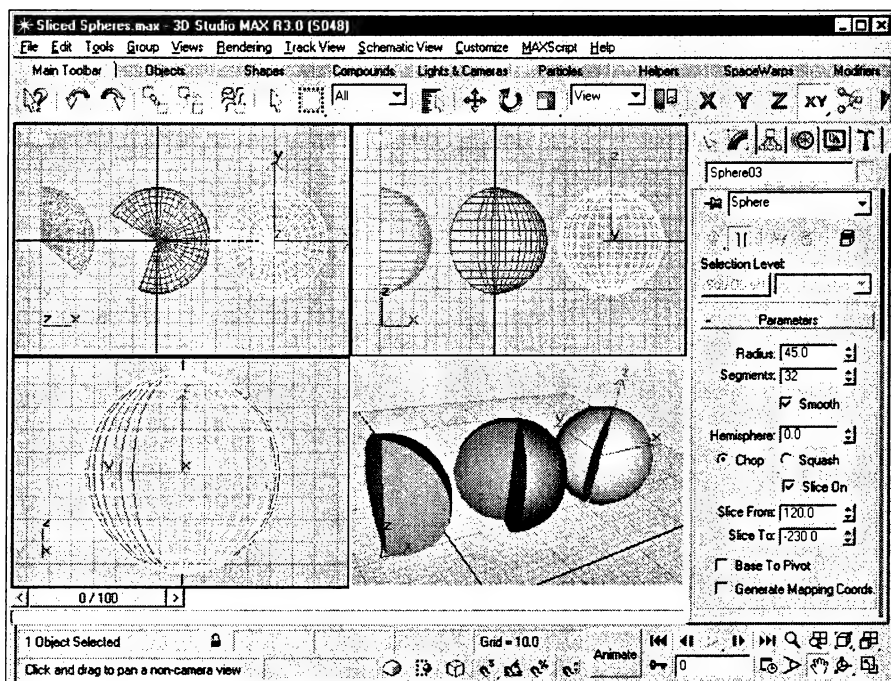


Рис. 10.4. Использование параметра Slice On

Цилиндр

Этот тип примитива может послужить основой для создания древнегреческой колонны или, скажем, ручки тормоза. Чтобы создать цилиндр, необходимо вначале построить его основание, а затем отпустить кнопку мыши и перетащить указатель, чтобы задать высоту. Как и в случае со сферой, для создания цилиндра панель Creation Method предлагает выбрать один из двух методов: в методе Edge необходимо перетащить указатель на величину диаметра основания цилиндра, а в методе Center — определить центр и радиус основания.

Как и прежде, обратимся к разворачивающейся панели Parameters. Параметр Sides (Стороны) определяет количество вертикальных граней, образующих боковую поверхность цилиндра. Установленное по умолчанию значение 18 соответствует классическому цилиндру. Значения параметров Height Segments (Сегментов боковой поверхности) и Cap Segments (Сегментов основания), как вы уже, наверное, догадались, определяют количество многоугольников, которые составляют соответственно боковую поверхность и каждое основание цилиндра. Параметры Smooth и Slice On полностью аналогичны таковым для сферы.

Совет

Если вы не собираетесь видоизменять края цилиндра, установите значение параметра Cap Segments равным 1, чтобы уменьшить сложность модели.

Тор

Тор (или в просторечии “бублик”) — это трехмерное кольцо, поперечное сечение которого представляет собой круг. Для создания тора необходимо шелкнуть на кнопке Torus (Тор), а затем задать значения двух радиусов. Первый радиус

(параметр Major Radius (Большой радиус)) определяет расстояние от центра тора до центра поперечного сечения, а второй (параметр Minor Radius (Малый радиус)) задает радиус поперечного сечения.

Поверхность тора, как и цилиндра, разбивается на сегменты и стороны. Уже знакомые вам параметры Segments и Sides по умолчанию равны соответственно 24 и 12. Параметры Rotation (Вращение) и Twist (Скручивание) применяются для вращения и перекручивания сторон тора на указанное значение. Чтобы лучше понять смысл этих параметров, обратимся к рис. 10.5. Для всех торов, изображенных на этом рисунке, переключатель Smooth (Сглаживание) установлен в положение None (Нет), что позволяет видеть сегменты и стороны этих фигур (о параметре Smooth речь пойдет далее в этой главе). Для крайнего слева тора значения полей Rotation и Twist равны нулю. Для тора, расположенного посередине, значение параметра Rotation равно 120, а для тора, который находится справа, значение параметра Twist равно 360. Заметим также, что с увеличением количества сегментов, образующих тор, его вид сверху все больше напоминает правильное кольцо. Установленное по умолчанию значение 24 позволяет получить “классический” тор. В свою очередь, количество сторон тора определяет, насколько приближено к кругу его поперечное сечение.

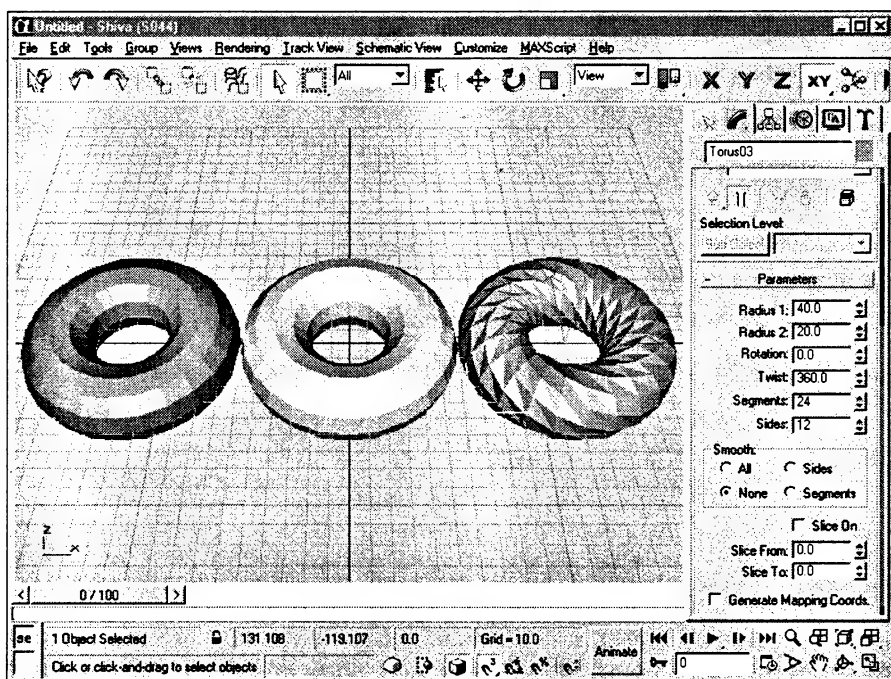


Рис. 10.5. Результат применения к тору опций Rotation и Twist

Разворачивающаяся панель Parameters предлагает четыре варианта применения параметра Smooth. Результаты применения к тору различных типов сглаживания показаны на рис. 10.6. Переключатель All (Все) используется для сглаживания всей поверхности тора (верхний левый тор на рисунке). Переключатель None (Нет) применяется для отображения поверхности тора без сглаживания (нижний левый тор). При установке переключателя Sides (Стороны) происходит сглаживание вертикальных ребер между сегментами тора в пределах каждой стороны (верхний правый

тор). И наконец, выбор переключателя Segments (Сегменты) приводит к сглаживанию ребер между соседними сторонами тора внутри каждого сегмента (на рисунке это нижний правый тор).

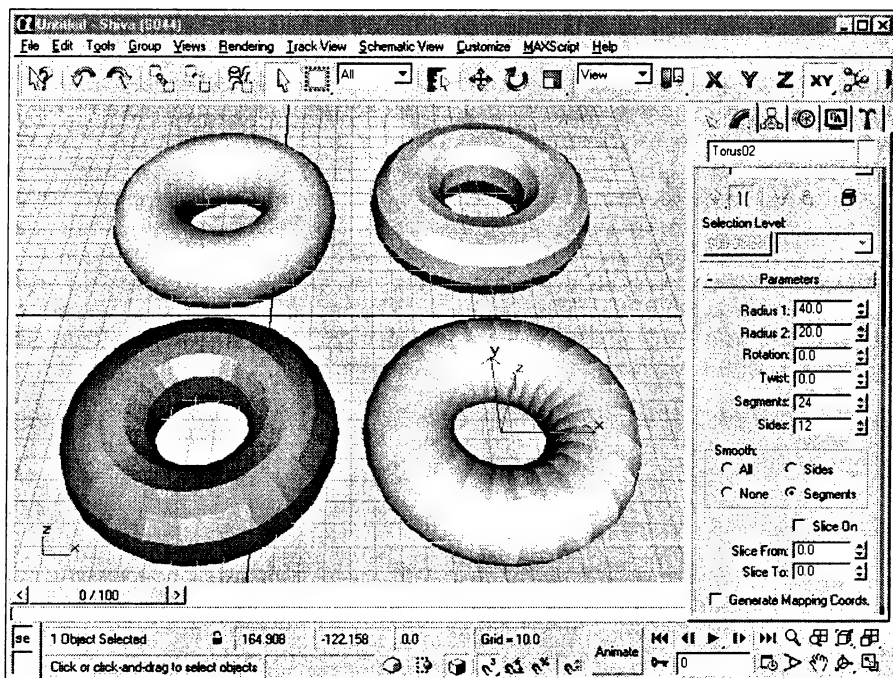


Рис. 10.6. Четыре способа сглаживания поверхности тора

Параметр Slice On для тора ничем не отличается от аналогичных параметров для сферы или цилиндра.

Чайник

Да-да, не удивляйтесь, название этого типа примитива означает именно то, о чем вы подумали: знакомый всем с детства пузатенький предмет с ручкой и носиком. Как это ни парадоксально, создание такого, казалось бы, сложного объекта отнимает не больше времени, чем создание сферы: от вас требуется всего лишь щелкнуть на кнопке Teapot (Чайник), затем щелкнуть в окне проекции, перетащить указатель и отпустить кнопку мыши. Как и раньше, с помощью разворачивающейся панели Parameters можно изменять количество сегментов, образующих поверхность чайника, и применять сглаживание. Кроме того, такие специфические параметры, как Body (Основная часть), Handle (Ручка), Spout (Носик) и Lid (Крышечка), позволяют отображать или скрывать соответствующие части чайника.

На рис. 10.7 изображен только что созданный чайник во всей своей красе.

На
заметку

Вам, наверное, показалось странным то, что чайник каким-то образом затесался между стандартными геометрическими фигурами. А между тем, в компьютерной графике чайник занимает особое место. На заре развития компьютерной графики в исследовательских лабораториях именно чайник был выбран тестовой моделью для проверки алгоритмов и своего значения в этой области не утратил до сих пор.

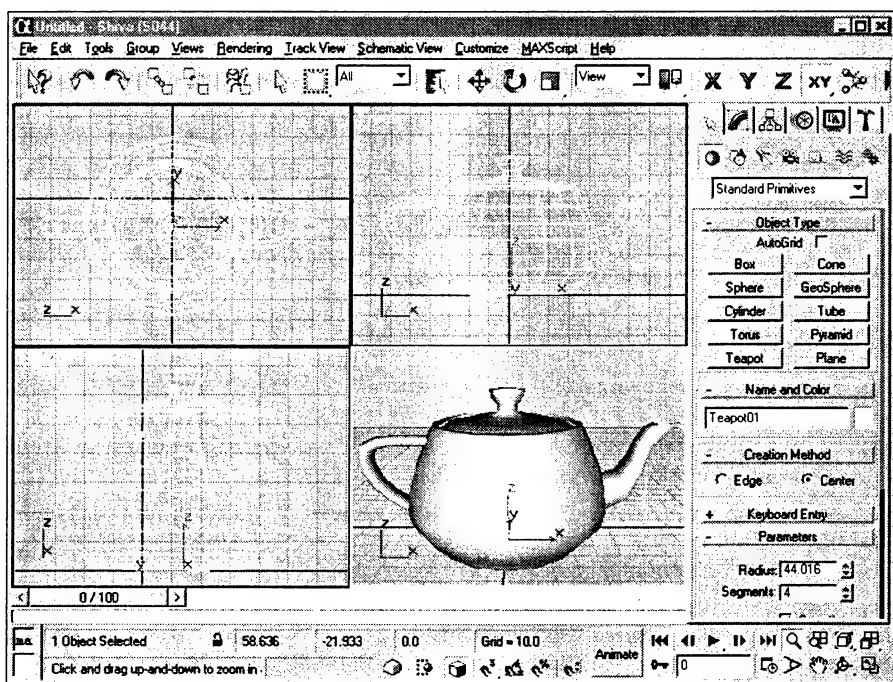


Рис. 10.7. Этот миленький чайничек незаменим при тестировании алгоритмов

Конус

Этот тип примитива, независимо от того, создаете ли вы на его основе стаканчика для мороженого или огромного рупора, имеет много общего с цилиндром. Единственное отличие конуса от цилиндра заключается в том, что радиусы оснований конуса не обязательно должны быть одинаковыми. Для создания конуса выберите кнопку Cone (Конус), щелкните в окне проекции и перетащите указатель для того, чтобы построить первое основание конуса, затем снова щелкните и перетащите курсор на величину высоты конуса и, наконец, щелкните и перетащите курсор вертикально вверх или вниз для того, чтобы построить второе основание.

Кроме основных параметров конуса, Radius 1 (Радиус 1), Radius 2 (Радиус 2) и Height (Высота), разворачивающаяся панель Parameters, как и для цилиндра, позволяет поэкспериментировать с такими параметрами, как Height Segments, Cap Segments и Sides, а также Slice On и Smooth.

Геосфера

Как и обыкновенная сфера, этот тип примитива применяется для создания объектов сферической формы, однако результаты использования геосферы более впечатляющи. В основном это объясняется тем, что поверхность геосферы состоит из треугольных, а не четырехугольных граней.

Для создания геосферы предлагаются методы Diameter (Диаметр) и Center (Центр). Они полностью аналогичны методам Edge и Center, рассмотренным выше.

Как обычно, обратимся к возможностям разворачивающейся панели Parameters. Не знакомый до сих пор параметр Geodesic Base Type (Тип геосферы) предназначен для выбора типа правильного многогранника, лежащего в основе геосферы. Для по-

строения геосферы типа Tetra (Тетра) используется четырехгранный тетраэдр, тип Octa (Окта) соответствует восьмигранному октаэдру, а тип Icosa (Икоса) — двадцатигранным икосаэдром. Получить каждый из многогранников в чистом виде можно, установив значение поля Segments равным единице. В зависимости от выбранного типа многогранника, выравнивание треугольных граней геосферы происходит по-разному.

Помимо перечисленных выше, панель Parameters содержит и такие параметры, как Smooth, Hemisphere и Base To Pivot. Заметим, что с помощью параметра Hemisphere можно построить только обыкновенную, классическую полусферу, а дополнительных возможностей, наподобие параметров Chop и Squash, не предусмотрено. Параметр Slice On для геосферы также недоступен.

Упражнение: сравнение сферы и геосферы

Чтобы убедиться в потрясающих возможностях геосферы, попробуйте выполнить следующее.

1. Щелкните на кнопке Sphere. Создайте обыкновенную сферу и установите значение поля Segments равным 4.
2. Щелкните на кнопке GeoSphere. В том же окне проекции создайте по одному объекту каждого типа геосферы. Для всех объектов установите значение поля Segments равным 4.

Теперь сравним результаты проделанной работы (рис. 10.8). Обыкновенная сфера (верхний левый угол окна проекции) превратилась в нечто, скорее напоминающее ограниченный алмаз, в то время как объекты, созданные на основе геосферы, сохранили сферическую форму. Заметим, что наиболее гладкой поверхности удалось добиться при использовании типа геосферы Icosa (нижний правый угол окна проекции на рисунке).

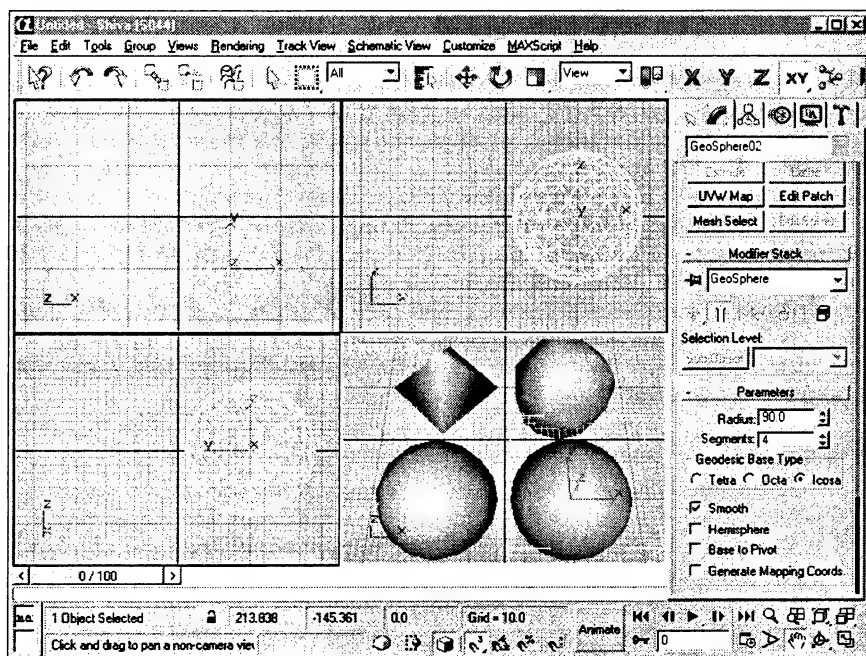


Рис. 10.8. Даже при одинаковом количестве сегментов геосфера имеет "более сферическую" форму, чем обыкновенная сфера

Труба

Как следует из названия, этот тип примитива используется для создания объектов, имеющих форму трубы. Кроме того, с его помощью можно получать кольцеобразные объекты с прямоугольным поперечным сечением.

Процесс создания трубы практически не отличается от построения цилиндра или конуса. Отметим только, что радиусы трубы — это расстояния от ее центра до внутренней и внешней стенок. Параметры *Slice On* и *Smooth* для трубы “работают” точно так же, как и для цилиндра.

Пирамида

Что-то, а вот пирамиды со времен Древнего Египта и вовсе не изменились: все то же прямоугольное основание и четыре боковые грани, сходящиеся в вершине. Для построения прямоугольного основания пирамиды можно воспользоваться одним из двух методов, предлагаемых в панели *Creation Method*. В методе *Base/Apex* (Основание/Вершины) курсор необходимо перетащить из угла в угол основания на величину его диагонали, а в методе *Center* (Центр) указатель перетаскивают из центра основания в его угол, т.е. на величину половины диагонали.

Параметры *Width* (Ширина) и *Depth* (Глубина) определяют размеры основания пирамиды, а параметр *Height* (Высота) — ее высоту. Количество сегментов, образующих поверхность пирамиды, можно регулировать с помощью параметров *Width Segs* (Сегментов в ширину) и *Depth Segs* (Сегментов в глубину) для основания, а также *Height Segs* (Сегментов в высоту) для боковых граней.

Плоскость

С помощью этого типа примитива можно смоделировать нечто необъятное. Даже знаменитые Великие равнины будут вам под силу! И пусть вас не смущает то, что плоскость, созданная с помощью кнопки *Plane* (Плоскость), внешне как будто бы не отвечает вашим грандиозным замыслам, — параметры *Render Multipliers* (Мультипликаторы визуализации) восстанавливают истинные размеры плоскости в процессе визуализации. Это позволяет работать в окне проекции с уменьшенной копией плоскости, не беспокоясь о ее истинных размерах.

Для создания плоскости разворачивающаяся панель *Creation Method* предлагает следующие методы: *Rectangle* (Прямоугольник) и *Square* (Квадрат). Как и раньше, вы можете по своему усмотрению изменять параметры *Length Segs* (Сегментов в длину) и *Width Segs* (Сегментов в ширину), однако не забывайте, что реальное количество сегментов плоскости зависит от значения параметров *Render Multipliers*. Значение поля *Scale* (Масштаб) указывает на то, во сколько раз необходимо увеличить размеры плоскости во время визуализации. И длина и ширина плоскости увеличиваются в одно и то же число раз. Параметр *Density* (Плотность) определяет, во сколько раз необходимо увеличить количество сегментов, образующих плоскость.

Тип примитива *Plane* является новой возможностью *3D Studio MAX Release 3* и очень удобен для моделирования больших участков земной поверхности.

Новое
свойство

Усложненные примитивы

Получить доступ к усложненным примитивам можно, выбрав элемент *Extended Primitives* (Сложные примитивы) из раскрывающегося списка субкатегорий объектов вкладки *Create*. В отличие от стандартных, усложненные примитивы имеют не так много общего между собой, как того хотелось бы. Тем не менее используются они повсеместно.

Правильный многогранник

Правильный многогранник, или *полиэдр*, является одним из фундаментальных геометрических объектов. Именно изучение правильных многогранников послужило основой знаменитой теории *Гармонии сфер* Иоганна Кеплера. На основе типов правильных многогранников в программе 3D Studio MAX выделяют следующие примитивы: тетраэдр, куб/октаэдр, додекаэдр/икосаэдр, а также два вида звездчатых многогранников (переключатели Star1 (Звездчатый1) и Star2 (Звездчатый2)).

Тип многогранника определяется с помощью группы переключателей Family (Семейство). Каждое семейство многогранников образует “пару”, элементы которой состоят в некоторых математических отношениях. Эти отношения описываются группой параметров Family Parameters (Параметры семейства). В зависимости от значений параметров P и Q форма конкретного объекта приближается к тому или иному элементу “пары”. Например, если установлен переключатель Cube/Octa (Куб/Окта), то значение 1 параметра P позволяет получить октаэдр, а значение 1 параметра Q соответствует кубу. Форма объекта, для которой значения обоих параметров одновременно равны нулю, носит переходный характер. Заметим, что сумма параметров P и Q не должна превышать 1, поэтому оба параметра не могут быть равны единице одновременно.



Для примитивов Tetra (Тетра), Star1 и Star2 в качестве пары рассматриваются две различные формы одного и того же типа многогранника.

На рис. 10.9 изображены представители основных семейств многогранников (в каждом ряду слева направо): Tetra, Cube/Octa, Dodec/Icos, Star1 и Star2. Для многогранников, представленных в верхнем ряду, значение параметра P равно 1, а значение параметра Q равно 0; для многогранников в среднем ряду оба параметра равны 0; и наконец, для многогранников в нижнем ряду значение параметра P равно 0, а значение параметра Q равно 1. Обратите внимание на то, что формы объектов среднего ряда являются своеобразной комбинацией форм многогранников верхнего и нижнего рядов.

Геометрический смысл параметров P и Q состоит в следующем: когда значение P равно 1 и значение Q равно 0, объект приобретает форму одного из элементов “пары”. С уменьшением значения P вершины многогранника начинают постепенно превращаться в грани (при этом, чем меньше значение P , тем больше площадь новых граней). Тем временем первоначальные грани многогранника, наоборот, постепенно стягиваются. То же самое справедливо и в отношении параметра Q .

Совет



Различные комбинации параметров P и Q позволяют создавать поистине неповторимые формы многогранников. Попробуйте построить многогранники с такими параметрами: $P=0, Q=0$; $P=1, Q=0$; $P=0, Q=1$; $P=0,5, Q=0,5$; $P=0,5, Q=0$; $P=0, Q=0,5$. Эти значения соответствуют наиболее характерным представителям каждого семейства.

Несмотря на все разнообразие форм и размеров, правильные многогранники могут иметь грани только трех типов: треугольные, четырехугольные и пятиугольные. Каждый тип грани может быть представлен в определенном масштабе. Изменение масштаба представления граней одного типа приводит к тому, что центры этих граней начинают “выпячиваться” вперед или, наоборот, “вдавливаться” вовнутрь, образуя тем самым новые формы. Управлять масштабом представления граней можно с помощью параметра Axis Scaling (Масштаб осей). Масштабу каждого типа грани соответствует один из параметров — P , Q или R . По умолчанию значения этих параметров равны 100. Чтобы вернуться к значениям, установленным по умолчанию, просто щелкните на кнопке Reset (Сброс). Обратите внимание, что, если поверхность многогранника состоит из граней только одного типа, активным будет только параметр, соответствующий этому типу грани. Например, установив значение параметра R равным 170, грани куба можно превратить в пирамиды.

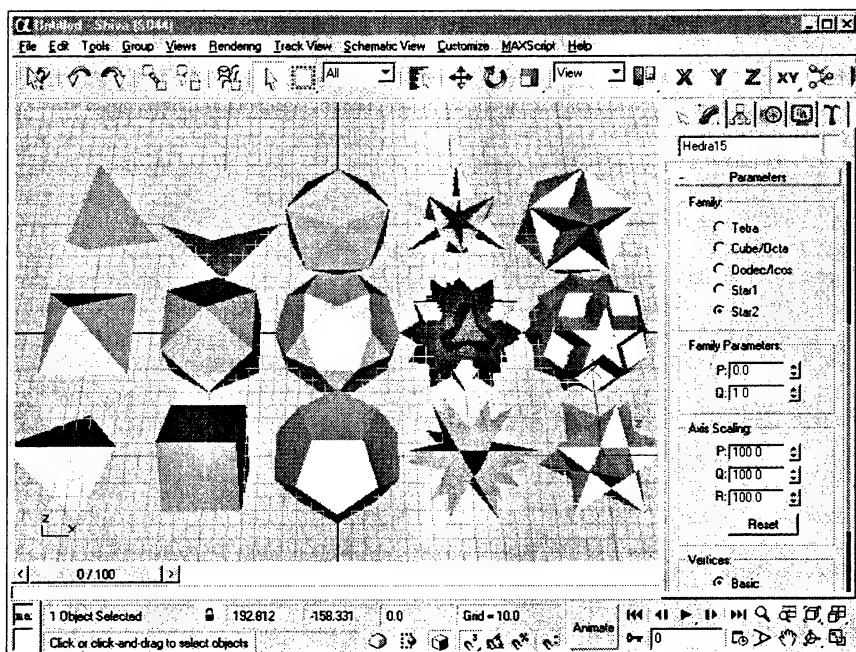


Рис. 10.9. Семейства правильных многогранников. В верхнем и нижнем ряду представлены классические правильные многогранники, в среднем — переходные формы

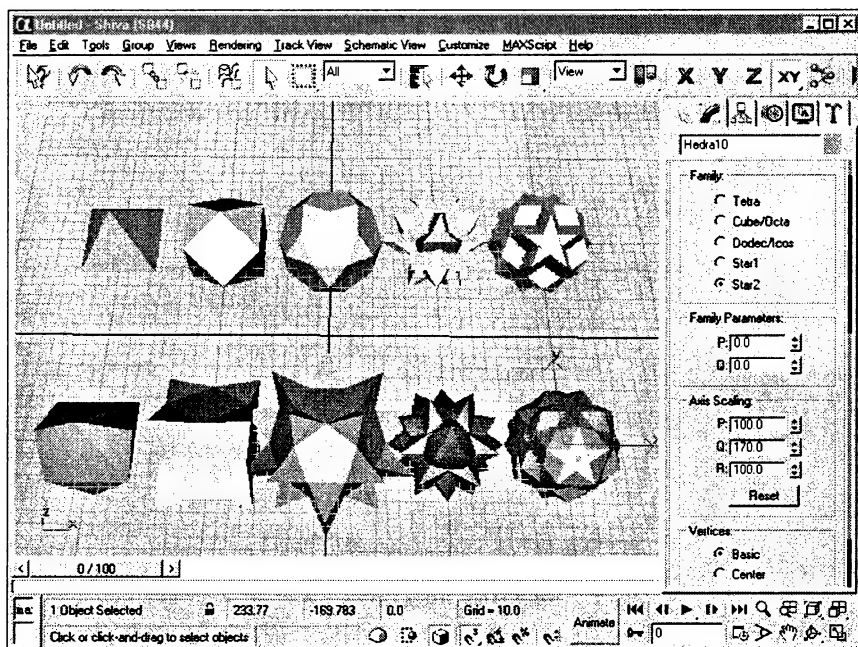


Рис. 10.10. Грани представленных в нижнем ряду многогранников “выпучиваются” благодаря активизации параметра Axis Scaling

Пример использования параметра Axis Scaling приведен на рис. 10.10. Для многогранников, представленных в верхнем ряду, значения параметров P, Q и R установлены по умолчанию. Для многогранников в нижнем ряду значение параметра Q равно 170. Обратите внимание на то, что “выпячивание” определенных граней изменило форму некоторых объектов практически до неузнаваемости.

Параметр Vertices (Вершины) позволяет добавить к видеоизмененным граням новые вершины и ребра. При этом вам предлагается выбрать одну из трех возможностей: переключатель Basic (Основные) установлен по умолчанию и не добавляет новых вершин или ребер; переключатель Center (Центр) добавляет вершины в центр каждой “вытянутой” грани; и наконец, переключатель Center&Sides (Центр и стороны) добавляет в центр каждой “вытянутой” грани вершину и соединяет ее ребрами с другими вершинами этой грани.

Внизу разворачивающейся панели Parameters находится поле Radius (Радиус). Скорее всего, в особых представлениях этот параметр не нуждается.

Скошенный параллелепипед

Скошенный объект — это объект со скругленными ребрами. Соответственно обыкновенный параллелепипед, ребра которого скошены или закруглены (как, например, у пластмассовых кубиков), называется скошенным (или параллелепипедом с фаской). Величина скоса или закругления определяется параметром Fillet (Скос). Во всем остальном скошенный параллелепипед практически не отличается от обыкновенного. То же касается и разворачивающейся панели Parameters, которая содержит всего два новых параметра: Fillet (Скос) и Fillet Segs (Сегментов скоса).

На рис. 10.11 изображены обыкновенный и скошенный параллелепипеды. Для последнего значение параметра Fillet установлено равным 10, а флажок Smooth снят.

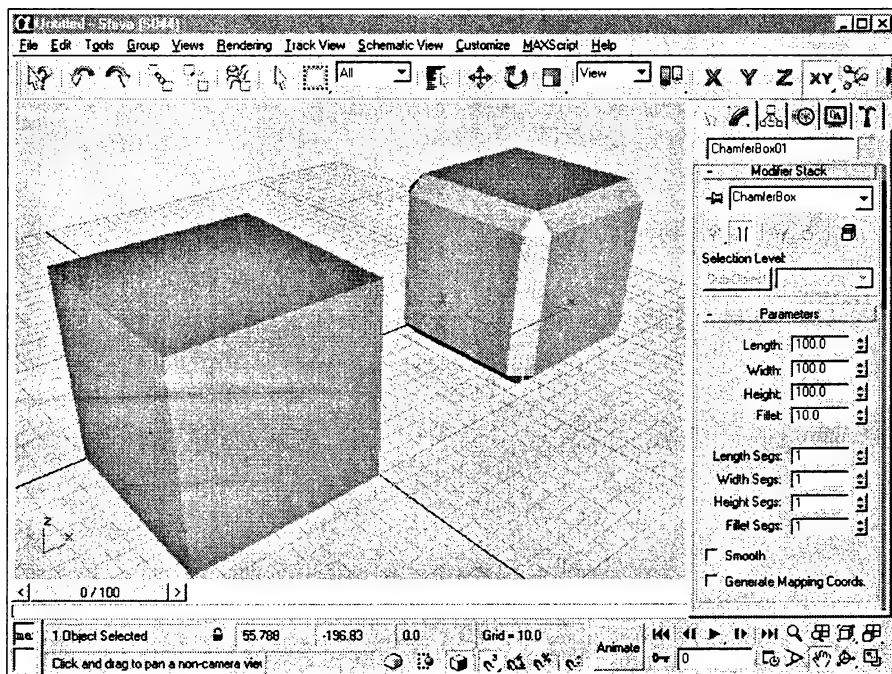


Рис. 10.11. Обыкновенный и скошенный параллелепипеды. Единственное отличие — скошенные ребра последнего

Цистерна

Не правда ли, странное название для примитива? А между тем, цистерна — это всего лишь цилиндр с куполообразными основаниями (вспомните железнодорожные цистерны, в которых перевозят нефть). Разворачивающаяся панель **Parameters** отличается от таковой для цилиндра только наличием двух новых параметров. Параметр **Cap Height** (Высота основания) определяет высоту куполообразного основания. В свою очередь, значение параметра **Height** (Высота) может трактоваться по-разному: как высота всего объекта (для этого установите переключатель **Overall** (Полностью)) или как расстояние между центрами оснований цистерны (для этого необходимо установить переключатель **Centers** (Центры)). И наконец, параметр **Blend** (Плавный переход) регулирует величину сглаживания ребер между боковой поверхностью и основаниями цистерны.

На рис. 10.12 представлены все типы примитивов цилиндрической формы. Верхний ряд составляют уже знакомые вам стандартные примитивы: цилиндр, конус и труба. Нижний ряд состоит из усложненных примитивов: цистерна, веретено, скошенный цилиндр и капсула. С последними тремя примитивами вам еще предстоит познакомиться.

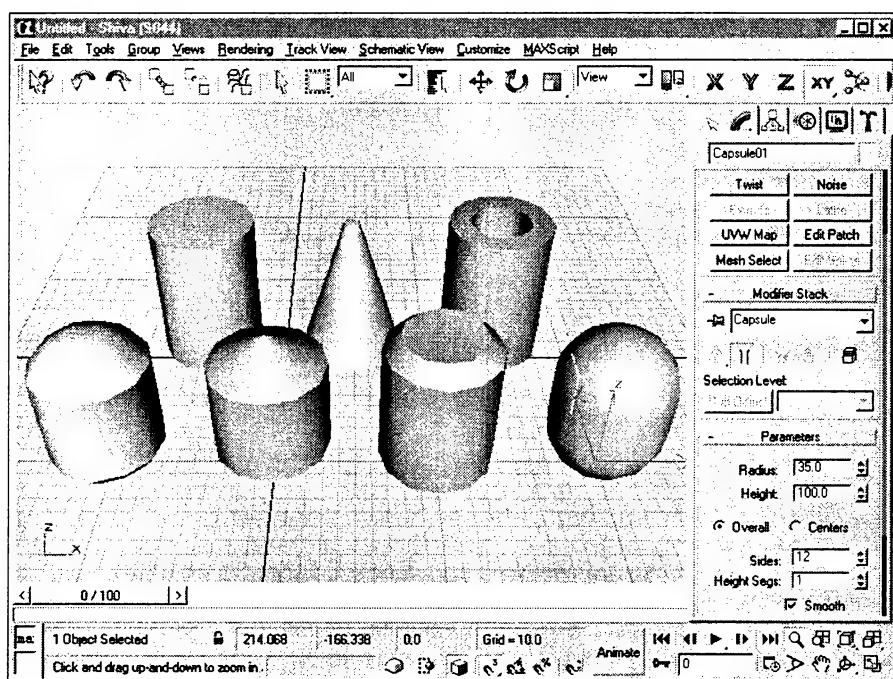


Рис. 10.12. Различные типы примитивов цилиндрической формы

Веретено

Этот тип примитива во многом напоминает цистерну. Единственное его отличие состоит в том, что основания веретена имеют не куполообразную, как у цистерны, а конусообразную форму. Все параметры разворачивающейся панели **Parameters** полностью аналогичны таковым для цистерны.

Выдавленный многоугольник

Выдавленные многоугольники получаются из обыкновенных двумерных многоугольников (например, треугольника или квадрата) путем выдавливания. К ребрам выдавленных многоугольников можно применять скос или сглаживание. Чтобы указать тип многоугольника, введите количество его сторон в поле Sides (Стороны).

На рис. 10.13 изображены восемь выдавленных многоугольников разной формы.

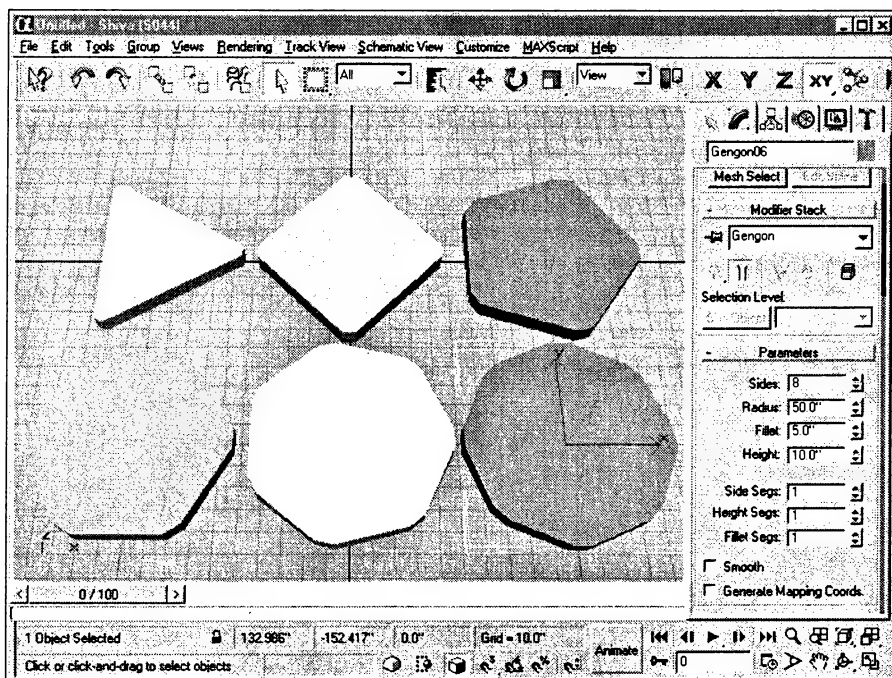


Рис. 10.13. Такие многоугольники получаются из двумерных правильных многоугольников путем выдавливания

Волнообразное кольцо

Этот довольно необычный тип примитива может применяться для создания шестеренок или, скажем, сияющего солнца. Волнообразное кольцо, как, впрочем, и обыкновенное, состоит из двух концентрических окружностей. Внутренняя и внешняя границы кольца имеют волнообразную форму и даже способны колебаться и пульсировать. Кроме того, волнообразные кольца с успехом применяются для моделирования вспышки газов, разлетающихся после взрыва планеты. Если вы предполагаете использовать в своей сцене эффект Shockwave (Взрывная волна), без волнообразных колец вам не обойтись.

Волнообразное кольцо — это новая возможность 3D Studio MAX Release 3.

**Новое
свойство**

Параметр Radius определяет расстояние от центра до внешнего края кольца, а параметр Ring Width (Ширина кольца) — расстояние от внешнего до внутреннего края кольца. Кроме того, волнообразное кольцо может иметь и высоту (параметр Height).

Параметры Radial Segs (Сегментов кольца), Height Segs (Сегментов в высоту), а также параметр Sides определяют общую сложность модели.

Группа элементов управления RingWaveTiming (Хронометраж по кадрам) предназначена для управления анимацией кольца. Параметр Start Time (Начало роста) обозначает номер кадра, в котором кольцо начинает расти “с нуля”, параметр Grow Time (Продолжительность роста) — количество кадров, на протяжении которых кольцо продолжает расти, а параметр End Time (Конец роста) — номер кадра, в котором кольцо достигает своих окончательных размеров и рост прекращается. Для того чтобы на протяжении всего времени от кадра Start Time до кадра End Time размеры кольца не изменялись, установите переключатель No Growth (Не расти). При установленном переключателе Grow and Stay (Вырасти и сохранить размеры) кольцо начинает расти в момент времени Start Time, растет на протяжении времени Grow Time и затем сохраняет свои размеры до момента времени End Time. Если же установлен переключатель Cyclic Growth (Циклический рост), то кольцо на протяжении времени Grow Time достигает своих окончательных размеров, а затем исчезает и вновь начинает расти с нуля до момента времени End Time.



Пример волнообразного кольца приведен в главе 19, “Практическое применение материалов и карт”.

Две последние группы параметров разворачиваемой панели Parameters отвечают за внешний вид и анимацию внешней и внутренней границы кольца. Установите в группе параметров Outer Edge Breakup (Форма внешнего края) флажок On (Применить), и вы автоматически получите доступ ко всем остальным параметрам этой группы. Параметры Major Cycles (Больших волн) и Minor Cycles (Малых волн) определяют количество больших и малых волн вокруг внешней границы кольца, параметр Width Flux (Интенсивность) — размеры соответствующих волн, а параметр Crawl Time (Время движения волны) — количество кадров, на протяжении которых и происходит анимация.

На рис. 10.14 показаны четыре кадра анимации кольца с волнообразными внутренним и внешним краями. Обратите внимание на то, как форма границ кольца изменяется от кадра к кадру.

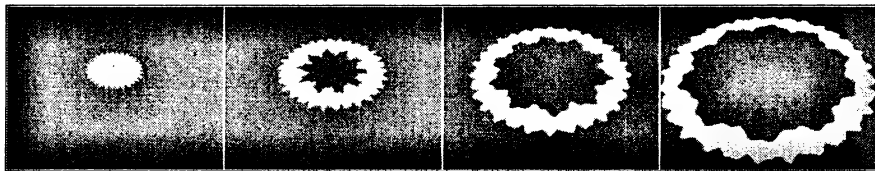


Рис. 10.14. Быстро растущее и колышущееся волнообразное кольцо

Тороидальный узел

Тороидальный узел во многом похож на рассмотренный ранее тор, разве что поперечное сечение такого узла представляет не обыкновенный круг, а проекцию некоторой трехмерной кривой. Метод создания тороидального узла ничем не отличается от метода создания тора. Более того, параметр Circle (Круг) разворачиваемой панели Parameters позволяет создавать узел, представляющий в поперечном сечении круг, т.е. самый что ни на есть обыкновенный тор. Заметим, что узел — это стандартная трехмерная кривая, которая описывается специальными математическими уравнениями.

Обратите внимание на параметры P и Q разворачиваемой панели Parameters. Изменение этих параметров позволяет получать поистине необыкновенные узлы. Па-

параметр P определяет степень “закрученности” узла вокруг вертикальной оси. Максимально возможное значение этого параметра 25 превращает тороидальный узел в нечто, похожее на плотно намотанную катушку. В свою очередь, параметр Q определяет степень закрученности тора вокруг горизонтальной оси. Максимальное значение параметра Q также равно 25. Если оба параметра принимают свои максимальные значения, тороидальный узел превращается в кольцо.

На рис. 10.15 изображено несколько любопытных объектов, полученных при изменении параметров P и Q. Верхний слева тороидальный узел соответствует установленным по умолчанию значениям $P=2$ и $Q=3$; следующий за ним узел соответствует значениям $P=3$, $Q=2$; для третьего узла $P=1$, $Q=3$; для четвертого $P=10$, $Q=15$; для пятого $P=15$, $Q=20$; и наконец, для последнего тороидального узла $P=25$, $Q=25$.

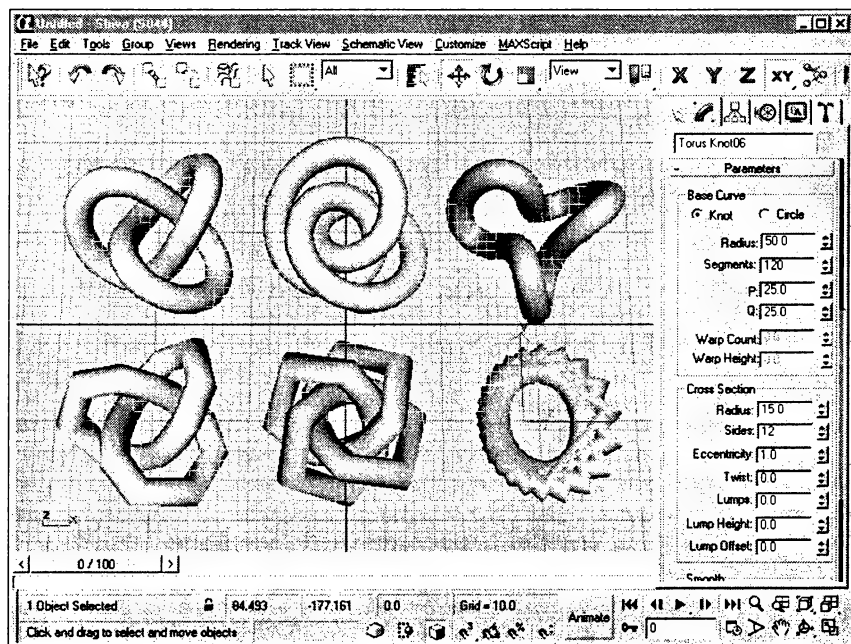


Рис. 10.15. Тороидальные узлы вобрали в себя всю красоту математических формул

Если же переключатель Base Curve (Основная кривая) установлен в положение Circle, то вместо полей P и Q активизируются не менее замечательные Warp Count (Количество деформаций) и Warp Height (Высота деформаций). Эти параметры определяют количество “волн” или “зубчиков” кольца, а также их размеры. На рис. 10.16 представлены великолепные результаты применения этих параметров. Значения параметров Warp Count и Warp Height для этих фигур, начиная с левого верхнего угла, равны соответственно: 5 и 0,5 для первого узла; 10 и 0,5 для второго; 20 и 0,5 для третьего; 50 и 0,5 для четвертого; 80 и 1,0 для пятого; и наконец, 100 и -0,5 для шестого.

Скошенный цилиндр

Этот тип примитива полностью аналогичен скошенному параллелепипеду (разумеется, за исключением того, что в данном случае скошены края цилиндра). Как и для скошенного параллелепипеда, разворачивающаяся панель Parameters содержит несколько дополнительных параметров, связанных со скосом и закруглением. (Пример скошенного цилиндра представлен на рис. 10.12.)

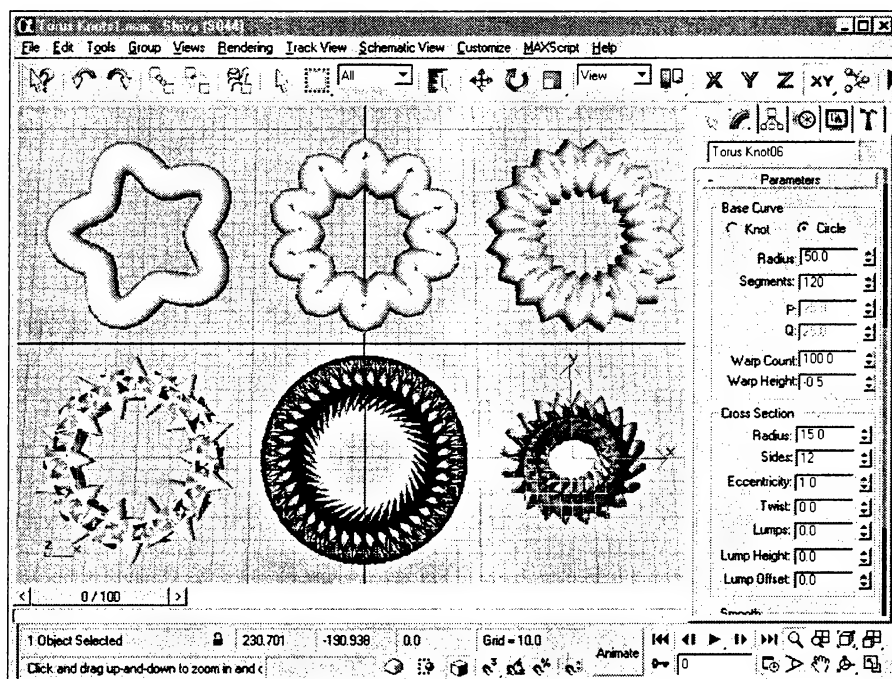


Рис. 10.16. Тороидальные узлы, представляющие круг в поперечном сечении, тоже весьма впечатляющи

Капсула

Капсула, как и цистерна или веретено, — это еще один тип примитива, построенный на основе цилиндра, только на этот раз в качестве оснований используются полусферы. По своим свойствам капсула практически не отличается от цистерны. Единственным заметным различием между капсулой и цистерной является способ сглаживания границы между боковой поверхностью и основаниями цилиндра. Пример капсулы можно найти на рис. 10.12.

Тело L-экструзии

Этот примитив можно представить себе в виде двух параллелепипедов, присоединенных друг к другу под прямым углом (прямо как латинская буква L; отсюда и название). Для создания подобного примитива шелкните и перетащите указатель, чтобы обозначить общую границу объекта, затем перетащите указатель, чтобы установить высоту, и, наконец, еще раз перетащите указатель для определения ширины каждого параллелепипеда.

Разворачивающаяся панель Parameters содержит такие параметры, как Side Length (Длина боковой части), Front Length (Длина передней части), Side Width (Ширина боковой части), Front Width (Ширина передней части) и Height (Высота). Скорее всего, особых пояснений эти параметры не требуют.

На рис. 10.17 показаны примеры тел L-экструзии и C-экструзии.

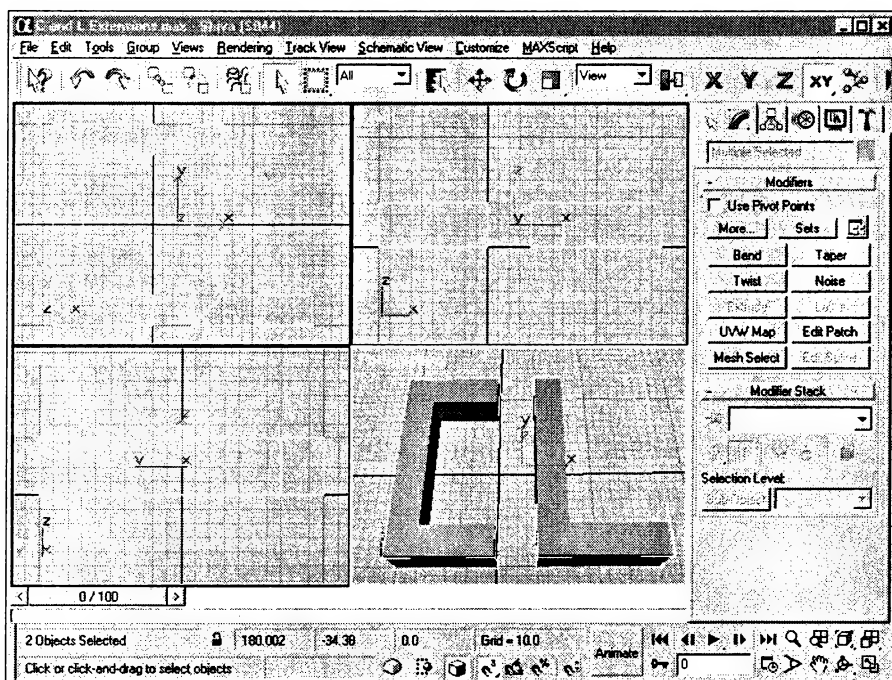


Рис. 10.17. Не правда ли, отличные инициалы?

Тело С-экструзии

Тело С-экструзии — это фактически предыдущий примитив, к которому добавлен еще один параллелепипед. Все три параллелепипеда расположены в форме латинской буквы С и присоединены друг к другу под прямыми углами.

Разворачивающаяся панель Parameters включает такие параметры, как Side Length, Front Length, Back Length (Длина задней части), Side Width, Front Width (Ширина задней части) и, конечно же, Height (Высота). Как обычно, для параметров тела можно указать количество сегментов.

Призма

По сути, призма — это не что иное, как выдавленный треугольник. Характерной особенностью призмы является то, что все стороны ее основания могут иметь разную длину.

Резюме

Примитивы — это основные геометрические формы, зачастую дающие начало более амбициозным проектам и моделям. Существует два класса примитивов: стандартные и усложненные. В этой главе рассматривалось следующее:

- вопросы создания примитивов с помощью мыши, а также посредством ввода их размеров с клавиатуры;
- все возможные стандартные и усложненные примитивы.

В следующей главе вы узнаете все о сплайнах и объектах, созданных на основе сплайновых форм.

Работа со сплайновыми формами

В этой главе...

♥ Рисование в двухмерном пространстве	298
♥ Несколько слов о сплайновых примитивах	299
♥ Импорт и экспорт сплайнов	309
♥ Редактирование сплайнов	312
♥ Использование средства <i>Shape Check</i>	330
♥ Преобразование сплайнов в трехмерные объекты	330
♥ Создание сплайновых путей	335
♥ Использование булевых операций	337

После изучения примитивов перейдем к другому, не менее простому типу объектов — сплайновым фигурам. *Сплайн* — это особая кривая, которая описывается некоторыми математическими уравнениями. В программе 3D Studio MAX сплайны широко применяются для моделирования различных объектов.

Получить доступ к сплайновым фигурам можно, щелкнув на кнопке *Shapes* (Фигуры) во вкладке *Create* (Создать). Категория объектов *Shapes*, как и рассмотренная в предыдущей главе категория *Geometry*, включает в себя несколько сплайновых фигур-примитивов. Сплайновые фигуры могут быть визуализированы. Тем не менее в основном они используются для создания более сложных трехмерных конструкций с помощью различных модификаторов, таких как *Extrude* (Выдавливание) или *Lathe* (Вращение). Кроме того, сплайны просто незаменимы в качестве траекторий движения для анимации, равно как и для создания объектов на основе опорных сечений или кривых типа *NURBS*.

В этой главе рассматриваются сплайновые фигуры и методы их редактирования для создания более сложных объектов.

Рисование в двухмерном пространстве

В отличие от многих объектов 3D Studio MAX, фигура является двухмерным объектом, что позволяет привязать ее к одной плоскости. Эта плоскость определяется тем, какое именно окно проекции используется для рисования фигуры. Например, фигура, созданная в окне проекции *Top* (Верх), будет автоматически привязана к координатной плоскости *XY*, в то время как фигура, созданная в окне проекции *Front* (Вид спереди), помещается в плоскость

ЗХ. Даже фигуры, нарисованные в окне проекции Perspective (Перспектива), будут заключены в одну плоскость.

Зачастую для создания двухмерных фигур используются графические пакеты, такие как Adobe Illustrator или CorelDraw. Программа 3D Studio MAX позволяет импортировать подобные файлы, используя формат .AI.

В то время как только что созданные в 3D Studio MAX или импортированные фигуры привязаны к одной плоскости, сплайны (в особенности анимационные траектории) могут существовать и в трехмерном пространстве. Например, такая фигура, как спираль, кроме ширины имеет еще и высоту и, следовательно, является полноценным трехмерным объектом. Далее в этой главе речь пойдет о том, как превращать сплайны в трехмерные объекты.

Несколько слов о сплайновых примитивах

Сплайновые примитивы включают в себя несколько базовых геометрических фигур, таких как прямоугольник, дуга, окружность или звезда. Как и раньше, для выбора примитива необходимо щелкнуть на соответствующей кнопке разворачивающейся панели Object Type (Тип объекта). После создания очередной фигуры на экране появляется несколько новых разворачивающихся панелей (в том числе и Parameters), предназначенных для дальнейшего моделирования объекта. Займемся изучением содержимого этих панелей.

В верхней части разворачивающейся панели Object Type находятся два параметра: AutoGrid (Автосетка) и Start New Shape (Начать новую фигуру). Параметр AutoGrid применяется для создания временной сетки, начало координат которой совпадает с положением курсора и перемещается вместе с ним. Это может пригодиться, скажем, для создания нового сплайна, расположенного на поверхности какого-либо уже существующего объекта. Более подробно этот параметр рассматривался в главе 8, "Трансформация объектов".

Параметр Start New Shape, в зависимости от того, установлен или сброшен его флажок, рассматривает каждый вновь созданный сплайн как отдельную фигуру или же добавляет его к текущей выделенной фигуре, что позволяет воспринимать сложную фигуру, состоящую из нескольких простых, как единый объект. Например, если вы собираетесь с помощью сплайнов написать свое имя, снимите флажок Start New Shape для того, чтобы все буквы имени составляли единый объект. Заметим, что поскольку сложные фигуры состоят из нескольких простых, то разворачивающаяся панель Parameters для них недоступна.

Каждой вновь созданной форме автоматически назначается цвет и присваивается имя. С помощью разворачивающейся панели Name and Color (Имя и цвет) их легко изменить.

Перейдем к изучению разворачивающейся панели General (Общие параметры). Она доступна практически для всех типов фигур (кроме сечения). Параметр Steps (Шагов) из раздела Interpolation (Интерполяция) определяет количество частей или сегментов, на которые разбиваются линии, соединяющие вершины сплайна. Обратите внимание, что чем больше шагов интерполяции, тем кривая имеет более сглаженный вид. При этом установленный по умолчанию параметр Adaptive (Адаптивная) автоматически определяет число шагов, необходимых для построения данной кривой. В свою очередь, параметр Optimize (Оптимизировать), насколько это возможно, сокращает количество шагов интерполяции, чтобы максимально упростить модель.

Кроме описанных параметров, панель General содержит параметр Renderable (Визуализируемый), позволяющий визуализировать сплайн, придав ему некоторую

толщину. Толщина сплайна определяется параметром *Thickness* (Толщина линии) и отображается на экране только во время визуализации. Как и другим объектам, визуализируемым сплайнам можно назначать материалы и текстуры. Для того чтобы задать координаты текстуры на поверхности визуализируемого объекта, не забудьте установить флажок *Generate Mapping Coords*. Пример визуализируемого сплайна рассматривается далее в этой главе.

Большинству сплайновых примитивов доступны и такие панели, как *Creation Method* и *Keyboard Entry*. Исключение составляют лишь фигуры *Text* (Текст) и *Star* (Звезда). Панель *Creation Method* предоставляет в ваше распоряжение несколько методов создания сплайна (например, перетаскивание от одного края объекта до другого или от центра до края). Панель *Keyboard Entry*, как и раньше, предназначена для ввода с клавиатуры точных значений координат и размеров объекта. Напомним, что для создания объекта с помощью панели *Keyboard Entry* необходимо указать в ее полях параметры объекта, а затем щелкнуть на кнопке *Create*. Новый объект будет создан в текущем активном окне проекции.

Наконец, разворачивающаяся панель *Parameters* содержит основные характеристики сплайнового примитива, такие как *Radius* (Радиус), *Length* (Длина) или *Width* (Ширина). Значения этих параметров можно изменять и сразу после создания объекта. Обратите внимание, что после снятия выделения с объекта панель *Parameters* перемещается во вкладку *Modify*, где и выполняются все последующие изменения параметров.

Линия

Многочисленные параметры панели *Creation Method* позволяют получать кривые практически любой нужной формы с резкими или плавными изгибами. Например, можно установить переключатель *Corner* (С изломом) или *Smooth* (Сглаженная) в группе *Initial Type* (Первая вершина), определяя тем самым тип первой вершины линии.

Итак, для создания линии щелкните на кнопке *Line* (Линия), а затем укажите места расположения вершин, фиксируя их щелчком кнопкой мыши. Линия рисуется последовательно, от одной вершины к другой. Заметим, что все вершины, построенные подобным образом, будут того же типа, что и первая. Кроме того, нарисовать сегмент линии можно и более привычным способом, щелкнув и перетащив курсор. В этом случае тип вершины устанавливается с помощью переключателя *Drag Type* (Вершина при перетаскивании). Переключатель *Corner* (Угловая) соответствует обыкновенной несклаженной вершине. Кривизна вершины типа *Smooth* (Сглаженная) зависит от расстояния между вершинами, смежными с данной. И наконец, вершина типа *Bezier* (Безье) снабжена управляющими линиями с маркерами на концах, которые позволяют изменять кривизну сегментов сплайна при входе в вершину и выходе из нее. О том, как это делать, вы узнаете несколько позднее.

Совет



Чтобы построить строго вертикальный или горизонтальный сегмент сплайна, фиксируйте вершины при нажатой клавише <Shift>. В свою очередь, щелчок кнопкой мыши при нажатой клавише <Ctrl> "привязывает" новый сегмент к предыдущему под углом, шаг которого определяется параметром *Angle (Deg)* (Угол в градусах) вкладки *Options* (Параметры) диалогового окна *Grid and Snap Settings* (Настройка сетки и привязок). (Получить доступ к этому диалоговому окну можно, выбрав команду *Customize* → *Grid and Snap Settings* или щелкнув правой кнопкой мыши на кнопке *Angle Snap Toggle* (Привязка к углу), расположенной справа от строки состояния.)

Чтобы закончить разомкнутую линию, просто щелкните правой кнопкой мыши. Для создания замкнутой фигуры щелкните на первой вершине сплайна. При этом на экране появится окно предупреждения с запросом, хотите ли вы замкнуть сплайн. Щелкните

на кнопке Yes (Да), чтобы замкнуть сплайн, или на кнопке No (Нет), чтобы продолжить добавлять вершины. В любом случае даже к замкнутой текущей фигуре можно добавлять новые вершины и сегменты (для этого флажок Start New Shape должен быть снят).

На рис. 11.1 изображено несколько сплайнов, созданных с помощью различных параметров панели Creation Method. В группах Initial Type и Drag Type для сплайна, расположенного сверху слева, установлены переключатели Corner, а для сплайна, представленного сверху справа, — Smooth. Для сплайна, изображенного внизу слева, в группе Initial Type установлен переключатель Corner, а в группе Drag Type — Smooth. И наконец, для создания сплайна, расположенного внизу справа, использованы вершины типа Bezier.

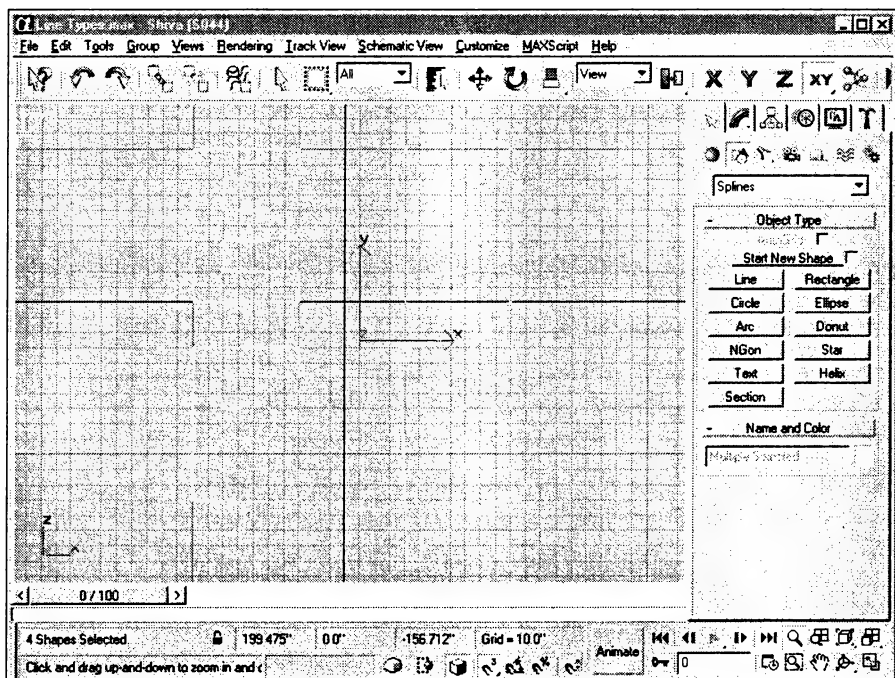


Рис. 11.1. Фигуры со сглаженными и острыми вершинами, созданные на основе примитива Line

Помимо перечисленных параметров, для создания линии можно воспользоваться и разворачивающейся панелью Keyboard Entry. Чтобы добавить к сплайну новую вершину, введите ее координаты в поля X, Y и Z и щелкните на кнопке Add Point (Добавить вершину). Для создания замкнутой фигуры щелкните на кнопке Close (Замкнуть), а чтобы закончить незамкнутую линию — на кнопке Finish (Закончить).

Окружность

Кнопка Circle предназначена — для чего, как вы думаете? — ну конечно же, для создания окружностей. Особой премудрости для этого не требуется, необходимо всего лишь выбрать один из методов — Edge или Center, а затем щелкнуть в окне проекции и перетащить курсор. Настраивать радиус окружности можно с помощью разворачивающейся панели Parameters. Остальные разворачивающиеся панели ничем не отличаются от рассмотренных ранее в этой главе.

Дуга

Для создания дуги разворачивающаяся панель **Creation Method**, как и положено, предлагает два метода. В методе **End-End-Middle** (Край–край–середина) для построения дуги требуется щелкнуть в окне проекции и перетащить указатель, затем отпустить кнопку мыши (концы полученного отрезка и будут концами дуги), а затем, перемещая указатель, добиться необходимой кривизны дуги и вновь щелкнуть кнопкой мыши. Чтобы построить дугу методом **Center-End-End** (Центр–край–край), необходимо щелкнуть в центре будущей дуги, перетащить указатель на величину ее радиуса, отпустить кнопку мыши, а затем вновь щелкнуть и перетащить указатель до второго конца дуги.

Разворачивающаяся панель **Parameters**, помимо поля **Radius**, содержит и такие параметры, как **From** (От) и **To** (До). Значения этих полей определяют в градусах начало и конец дуги. Параметр **Pie Slice** (Сектор) превращает дугу в круговой сектор, соединяя ее концы с центром. Параметр **Reverse** (Поменять направление) позволяет изменить направление дуги на противоположное.

На рис. 11.2 представлено несколько примеров дуг. Верхние дуги созданы с помощью метода **Center-End-End**, а нижние — с помощью метода **End-End-Middle**. Дуги, для которых флажок **Pie Slice** установлен, имеют вид круговых секторов.

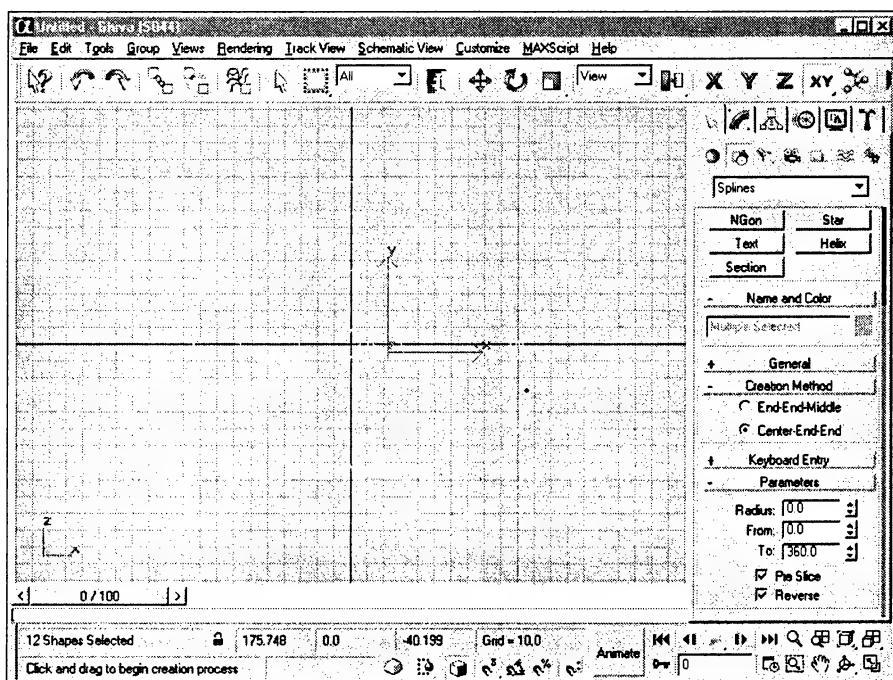


Рис. 11.2. Два способа создания дуг. Некоторые дуги превращены в секторы

Правильный многоугольник

Эта фигура во многом напоминает окружность. Для создания правильного многоугольника необходимо определить количество его сторон (параметр **Sides**), радиус вписанной или описанной окружности (параметр **Radius**), а также радиус закругления углов (параметр **Corner Radius**). Кроме того, следует указать расположение много-

угольника относительно окружности с заданным радиусом. Если многоугольник вписан в окружность, установите переключатель *Inscribed* (Вписанный), а если описан вокруг окружности — переключатель *Circumscribed* (Описанный). Напомним, что *вписанный* многоугольник расположен внутри некой окружности, на которой лежат все его вершины. *Описанный* многоугольник содержит в себе окружность, которая касается всех его сторон. Параметр *Circular* (Круговой) превращает многоугольник в окружность, описанную вокруг него.

Текст

Эта довольно специфическая фигура применяется для добавления к сценам текстовых строк (например, каких-нибудь надписей). Текст вводится с клавиатуры и отображается в виде двухмерных символов, которые затем могут быть преобразованы в трехмерные. Как и полагается приличному текстовому процессору, панель *Parameters* предлагает целый ряд настроек, предназначенных для работы с текстом. В верхней части панели *Parameters* находится раскрывающийся список, позволяющий выбрать тип шрифта. После этого можно установить его начертание — *Italic* (Курсив) или *Underlined* (Подчеркнутый) — и задать способ выравнивания, щелкнув на соответствующей кнопке под списком шрифтов. Названия полей *Size* (Размер), *Kerning* (Кернинг) и *Leading* (Межстрочный интервал) говорят сами за себя. Наконец, поле *Text* предназначено собственно для ввода и редактирования текста. Текст в окне проекции при внесении любых изменений в поле для ввода автоматически обновляется. Чтобы отключить режим автоматического обновления, установите флажок *Manual Update* (Обновление вручную). В этом режиме для обновления текста необходимо щелкнуть на кнопке *Update* (Обновить).



Программа 3D Studio MAX позволяет использовать только шрифты Windows True Type, установленные на вашем компьютере, а также шрифты Adobe Type 1 Postscript, пути доступа к которым указаны во вкладке *General* (Общие) диалогового окна *Configure Paths* (Пути доступа) (команда *Customize*⇒*Configure Paths* (Настройка⇒Пути доступа)).

Для того чтобы набранный в поле ввода текст появился на экране, достаточно щелкнуть в одном из окон проекций. Пример текста показан на рис. 11.3.

Сечение

Этот особый тип примитива предназначен для создания фигур на основе поперечных сечений трехмерных объектов. Чтобы построить сечение, необходимо щелкнуть на кнопке *Section* (Сечение), затем щелкнуть в окне проекции и перетащить указатель; при этом будет создана секущая плоскость, имеющая вид обычного прямоугольника, пересеченного двумя линиями. После этого, перемещая и поворачивая секущую плоскость относительно трехмерного объекта, добейтесь требуемой формы сечения (по умолчанию контуры сечения выделяются желтым цветом). Для создания фигуры на основе построенного сечения щелкните на кнопке *Create Shape* (Создать форму) разворачивающейся панели *Parameters* и укажите имя новой фигуры в появившемся диалоговом окне. Заметим, что на основе одного примитива *Section* может быть получено несколько фигур.



Понятие поперечного сечения применимо только к трехмерным объектам. Если секущая плоскость не пересекает ни одного трехмерного объекта, сечение построено не будет. Кроме того, невозможно получить сечение фигуры.

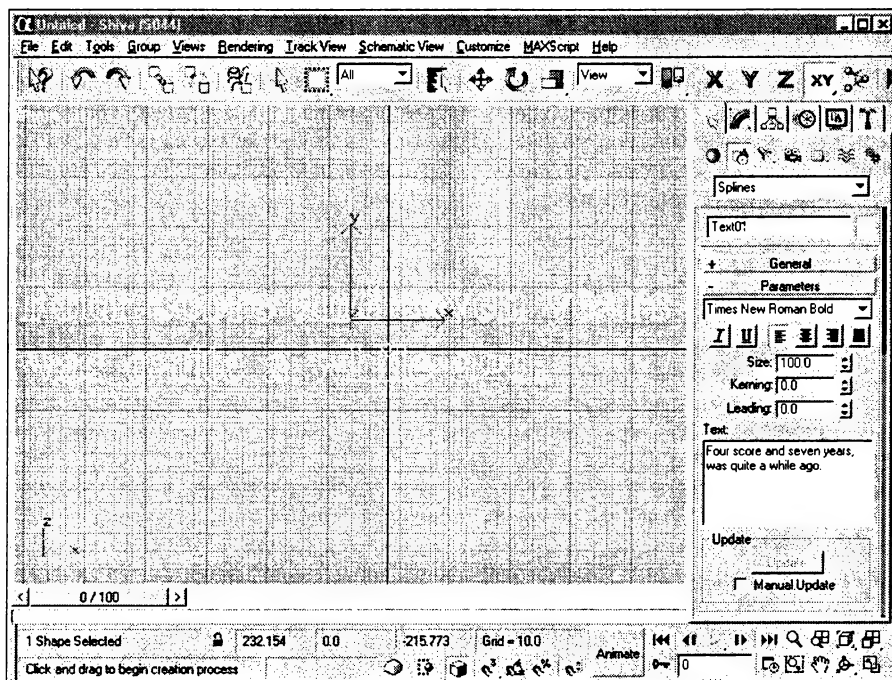


Рис. 11.3. Кнопка Text позволяет создавать текстовые строки, применяя при этом различные типы шрифта, стили и выравнивание

Помимо всего прочего, разворачивающаяся панель Parameters содержит несколько параметров, предназначенных для обновления фигуры. В группе Update (Обновление) есть три переключателя: When Section Moves (При перемещении сечения), When Section Selected (При выделении сечения) и Manually (Вручную). В последних двух случаях обновление формы выполняется с помощью кнопки Update Section (Обновить фигуру). И наконец, в группе Section Extents (Протяженность секущей плоскости) также есть три переключателя: Infinite (Бесконечная), Section Boundary (В обозначенных границах) и Off (Нет). В первом случае сечение получается таким, как если бы плоскость простиралась бесконечно, в то время как во втором случае протяженность секущей плоскости ограничивается ее видимыми размерами на экране. При активизации переключателя Off сечение построено не будет.

Чтобы получить более полное представление о том, какие фигуры можно создать на основе сечения, обратитесь к рис. 11.4. Изображенные на нем окружность, эллипс, парабола и гипербола получены на основе поперечных сечений конуса.

Прямоугольник

Эта форма предназначена для создания прямоугольников и особых пояснений не требует. Отметим только, что разворачивающаяся панель Parameters позволяет настраивать длину и ширину прямоугольника (параметры Length и Width), а также радиус сглаживания его углов (параметр Corner Radius).

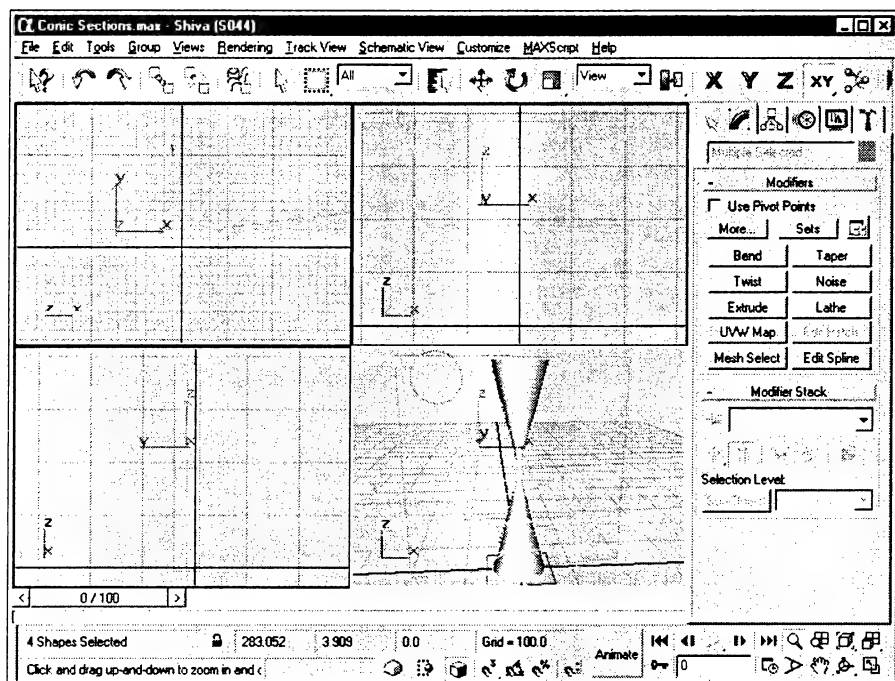


Рис. 11.4. Фигуры, полученные на основе сечений трехмерного конуса

Эллипс

Эллипс — это всего лишь небольшая вариация на тему окружности. Для построения эллипсов применяются хорошо знакомые вам методы **Edge** и **Center**. Размеры эллипса определяются параметрами **Length** (Длина) и **Width** (Ширина).

Кольцо

А вот и еще одна вариация на тему окружности. Кольцо состоит из двух концентрических окружностей и может быть создано с помощью все тех же методов **Edge** и **Center**. Параметров кольца немного — всего лишь внутренний и внешний радиусы.

Звезда

Для построения звезды необходимо определить количество ее вершин и два радиуса. Меньший радиус (параметр **Radius 1**) определяет расстояние от центра звезды до ее внутренних, вогнутых вершин, а больший (параметр **Radius 2**) — до внешних, выпуклых. Параметр **Points** (Вершин) определяет количество выпуклых вершин, или лучей, звезды и может изменяться в пределах от 3 до 100. Обратите внимание на параметр **Distortion** (Перекашивание), определяющий смещение внутренних вершин звезды относительно внешних. С помощью этого параметра можно получать довольно интересные геометрические формы. И наконец, параметры **Fillet Radius 1** (Радиус закругления 1) и **Fillet Radius 2** (Радиус закругления 2) определяют радиусы закругления внутренних и внешних вершин звезды соответственно.

На рис. 11.5 продемонстрированы некоторые возможности формы Star (и это далеко не предел!).

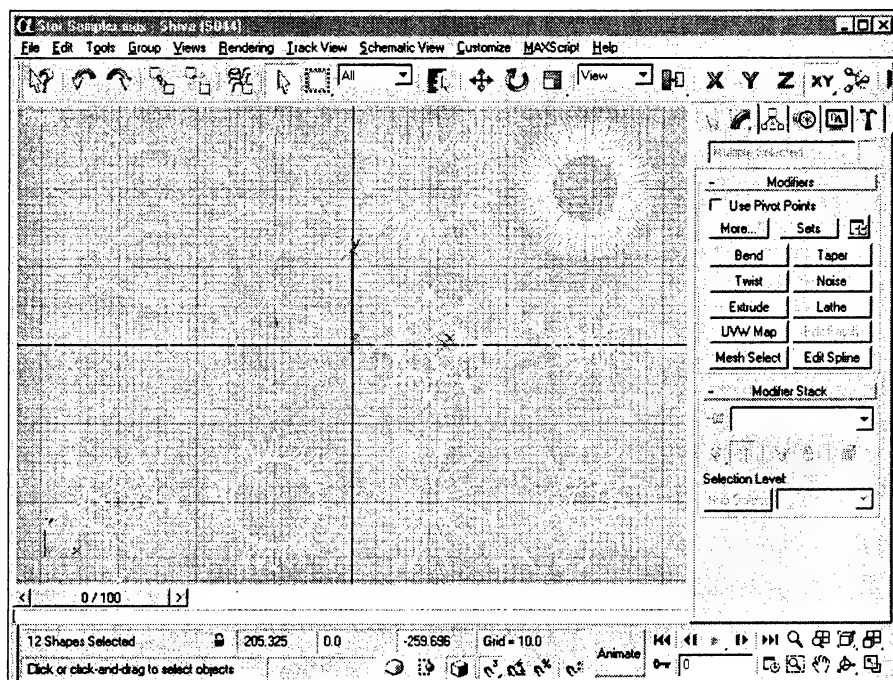


Рис. 11.5. Не правда ли, напоминает игру со спирографом?

Спираль

Эта фигура может пригодиться, скажем, для создания пружин. Спираль — единственная сплайновая фигура, которая может существовать и в трехмерном виде. Параметры спирали включают в себя радиусы первого и последнего витков (поля Radius 1 и Radius 2 соответственно). Заметим, что одинаковые радиусы придают спирали форму пружины, в то время как неодинаковые позволяют создавать раскручивающуюся или закручивающуюся спираль. Кроме того, для создания спирали необходимо указать ее высоту (параметр Height) и количество витков (параметр Turns). Параметр Bias (Смещение витков) предназначен для “сплющивания” витков спирали к ее верхней или нижней части. И наконец, переключатели CW (По часовой стрелке) и CCW (Против часовой стрелки) определяют направление закручивания спирали.

Примеры спиралей показаны на рис. 11.6.

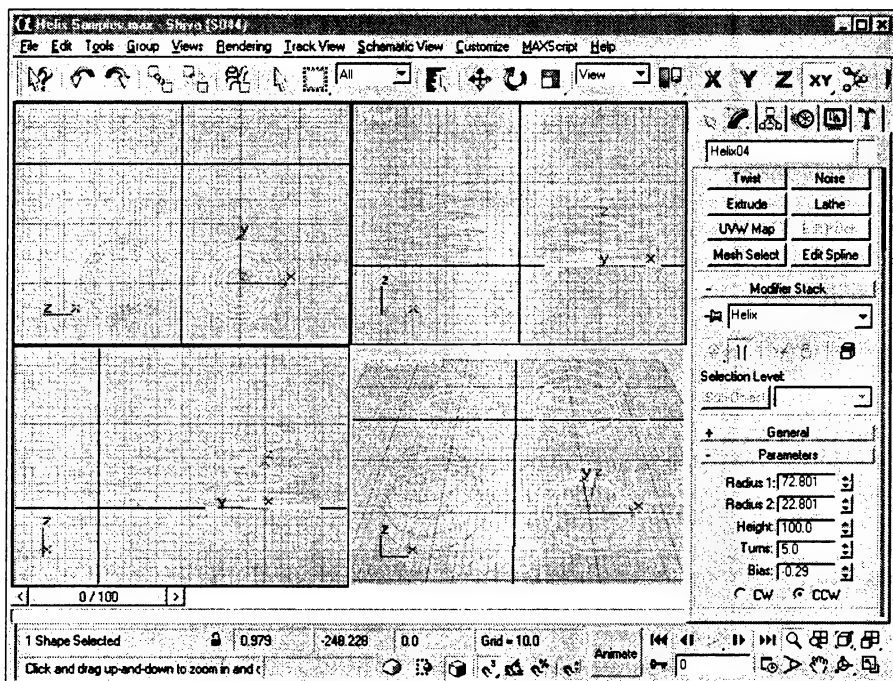


Рис. 11.6. Различные виды спиралей

Упражнение: заглянем в самое сердце

В качестве примера использования фигуры Section попробуем получить поперечное сечение модели сердца. Эта модель была разработана лабораторией Viewpoint Datatabs и выглядит вполне реалистично — настолько, что могла бы использоваться как пособие для обучения студентов-медиков. Впрочем, вы сейчас сами в этом убедитесь.

Чтобы построить поперечное сечение сердца и превратить его в слайн, выполните ряд действий.

1. Выберите команду **File⇒Import** (Файл⇒Импорт) и импортируйте модель сердца с прилагаемого компакт-диска (файл *heart.3ds*).
2. Щелкните на кнопке **Shapes** во вкладке **Create**. Затем щелкните на кнопке **Section**. В окне проекции **Top** нарисуйте плоскость, достаточно большую для того, чтобы полностью охватить сердце. Полученная плоскость и будет секущей.
3. Установите секущую плоскость под желаемым углом. При необходимости воспользуйтесь кнопками **Select and Move** (Выделить и переместить) и **Select and Rotate** (Выделить и повернуть).
4. Перейдите к панели **Modify**. Щелкните на кнопке **Create Shape** и назовите новую форму **Heart Section**. Затем щелкните на кнопке **OK**.
5. Щелкните на кнопке **Select by Name** (Выбрать по имени). В появившемся диалоговом окне **Select Objects** (Выбор объектов) выберите в списке объектов элемент **Heart Section** и щелкните на кнопке **Select** (Выбрать). Отодвиньте сечение от самой модели сердца так, чтобы его было видно.

Результаты проделанной работы показаны на рис. 11.7.

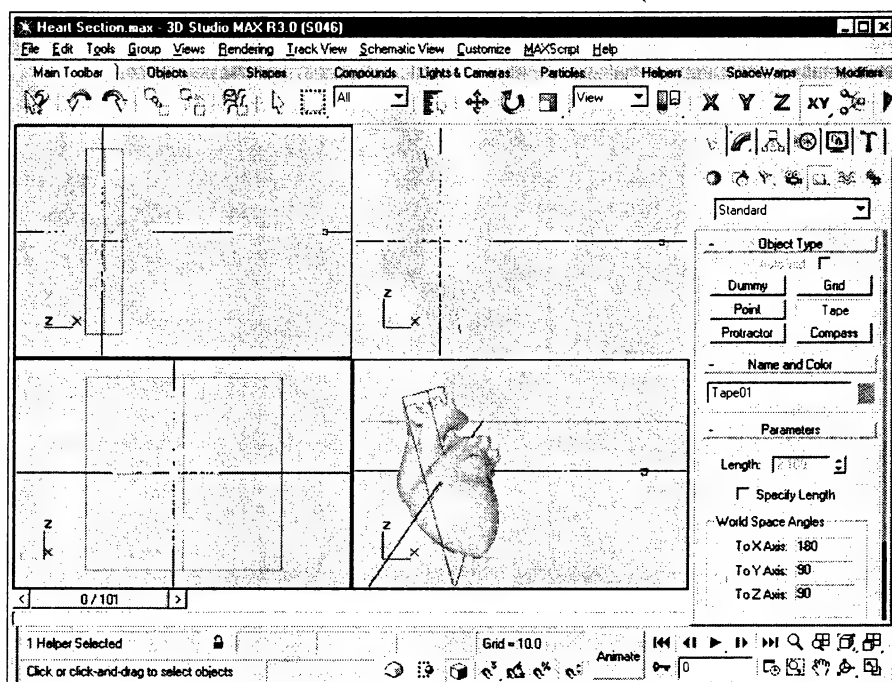


Рис. 11.7. С помощью фигуры Section можно изучить не только внешнее, но и внутреннее строение сердца

Упражнение: создание логотипа компании

Одним из первых применений трехмерной графики было создание и анимация логотипов компаний. Программа 3D Studio MAX без проблем справляется с этим и до сих пор, причем немаловажное место в дизайне логотипов занимают сплайновые формы. В этом упражнении будет спроектирован и создан простенький логотип гипотетической компании Expeditions South.

Для создания логотипа компании с помощью сплайновых форм выполните описанные ниже действия.

1. Начнем с рисования четырехконечной звезды. Щелкните на кнопке Star. Затем, чтобы нарисовать звезду, щелкните в окне проекции Top, перетащите указатель, отпустите кнопку мыши и вновь щелкните. В полях разворачивающейся панели Parameters установите следующие значения: Radius 1 — 60, Radius 2 — 20 и Points — 4.
2. Выделите и переместите звезду к левому краю окна проекции.
3. Щелкните на кнопке Text. Тип шрифта измените на Impact, а в поле Size введите значение 50. В поле для ввода текста введите **Expeditions South**, причем после первого слова нажмите клавишу <Enter> и вставьте несколько пробелов. После этого щелкните в окне проекции Top.
4. Щелкните на кнопке Select and Move и расположите надпись справа от звезды.
5. Щелкните на кнопке Line и нарисуйте несколько небольших бликов вокруг нижней вершины звезды.

На рис. 11.8 показан созданный логотип, к которому теперь можно применить вы-
давливание и анимацию.

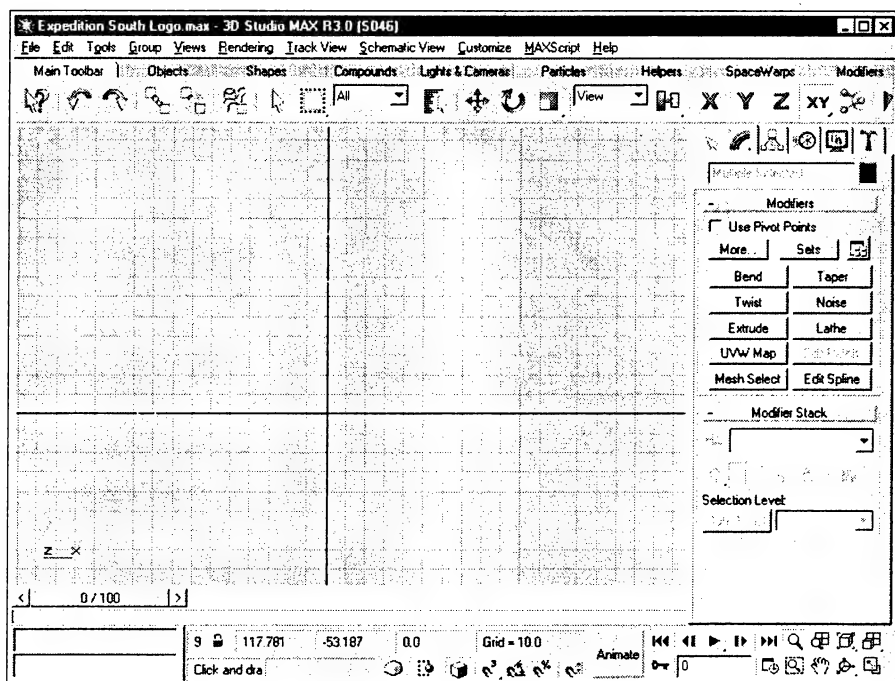


Рис. 11.8. Логотип, созданный исключительно на основе форм

Импортирование и экспортирование сплайнов

В предыдущем упражнении логотип компании был создан исключительно средствами 3D Studio MAX. Между тем, в большинстве компаний для разработки логотипов используются специализированные пакеты наподобие Adobe Illustrator. Вот почему крайне необходимо научиться импортировать файлы, созданные в других приложениях.

Вполне возможно, что вам придется проделывать и обратную процедуру — экспортировать файлы, созданные в 3D Studio MAX, в другие графические пакеты.

Отметим, что при импортировании векторных изображений сохраняются только линии. К сожалению, 3D Studio MAX не может импортировать заполнение, переходы цветов и другие специфические эффекты. Все импортированные линии автоматически преобразуются в сплайны с вершинами Безье.

Упражнение: импортирование векторного изображения из Adobe Illustrator

Несмотря на то что 3D Studio MAX позволяет создавать сплайны, по части векторных функций эта программа все-таки намного уступает Adobe Illustrator. Если у вас есть файл, созданный в Adobe Illustrator, попробуйте сохранить его в формате .AI и импортировать в 3D Studio MAX. Для этого выполните ряд действий.

1. В приложении Adobe Illustrator выберите команду File⇒Save As (Файл⇒Сохранить как) и сохраните свой файл в формате .AI. Пример логотипа, созданного в Adobe Illustrator, показан на рис. 11.9.

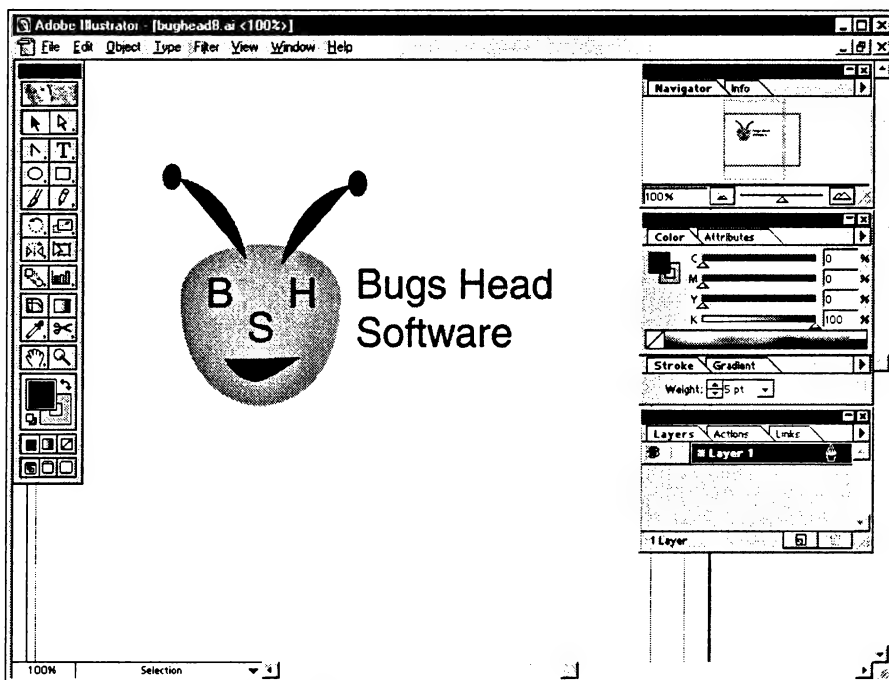


Рис. 11.9. Логотип, созданный в Adobe Illustrator и готовый к импортированию в 3D Studio MAX

2. Загрузите 3D Studio MAX и выберите команду File⇒Import. Появится диалоговое окно Select File To Import (Импортирование файла).
3. В раскрывающемся списке Тип файла выберите тип Adobe Illustrator (*.AI). Затем выделите название файла, который необходимо импортировать, и щелкните на кнопке Открыть.
4. На экране появится диалоговое окно AI Import (Импортирование файла в формате AI), предлагающее привязать импортированный файл к текущей сцене или заменить текущую сцену. Установите переключатель Completely replace current scene (Заменить текущую сцену) и щелкните на кнопке ОК.
5. Появится диалоговое окно Shape Import (Импортирование фигур) с вопросом, необходимо ли импортировать изображение как одну фигуру или разбить на несколько. В основном вам понадобится импортировать фигуры как единый объект (параметр Single Object), однако, если вы планируете назначать разным частям объекта различные материалы, установите переключатель Multiple Objects (Разные объекты). Затем щелкните на кнопке ОК.

На рис. 11.10 показан импортированный логотип. Заметьте, что заполнение цветом исчезло.

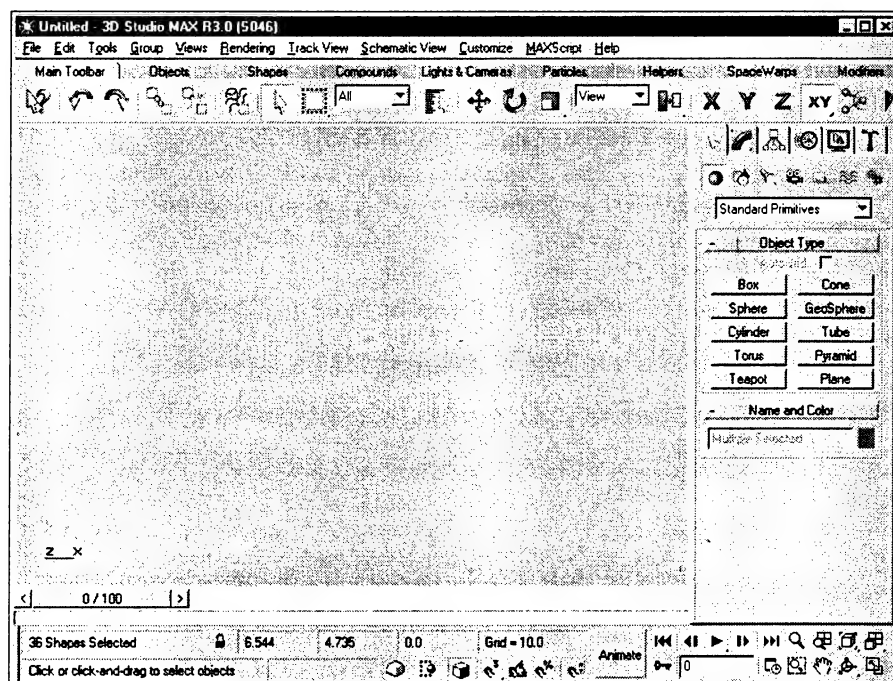


Рис. 11.10. Тот же логотип после импортирования в 3D Studio MAX

Упражнение: экспортирование логотипа, созданного в 3D Studio MAX

При экспортировании сплайнов, созданных в 3D Studio MAX, можно воспользоваться как стандартной командой **File⇒Export** (Файл⇒Экспорт), так и командой **File⇒Export Selected** (Файл⇒Экспорт выделенного), позволяющей ограничить количество экспортируемых сплайнов.

Внимание!

Не экспортируйте формы, к которым было применено выдавливание, преобразование в объекты каркасного типа или изменение типа исходного сплайна. При попытке экспортирования подобных форм появится сообщение об ошибке.

В этом упражнении попробуем экспортировать созданный в одном из предыдущих упражнений логотип компании Expedition South.

Чтобы экспортировать сплайны в приложение Adobe Illustrator, выполните описанные ниже действия.

1. В приложении 3D Studio MAX откройте файл, содержащий логотип.
2. Чтобы при экспортировании внешний тип логотипа (расстояние между буквами, взаимное расположение и т.п.) не изменился, все сплайны, образующие логотип, должны быть связаны в единый объект. Для этого выделите в окне проекции какую-нибудь одну сплайновую форму, а затем перейдите во вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Edit Spline** (Редактировать сплайн). При этом выделенный сплайн станет редактируемым.

3. В разворачивающейся панели Geometry (Геометрия) щелкните на кнопке Attach (Присоединить). Затем по очереди щелкните на всех оставшихся объектах (обратите внимание на изменение формы курсора). Все сплайны будут связаны в один объект, готовый к экспортированию. Для выхода из режима присоединения еще раз щелкните на кнопке Attach.
4. Выберите команду File⇒Export Selected. Укажите имя файла, в списке Тип файла выберите Adobe Illustrator (*.AI) и щелкните на кнопке Сохранить.
5. Загрузите Adobe Illustrator, выберите команду File⇒Open (Файл⇒Открыть) и откройте только что сохраненный файл.
6. Для удобства просмотра файла выберите команду View⇒Fit to Window (Вид⇒По ширине окна).

Логотип, экспортированный в Adobe Illustrator, показан на рис. 11.11.

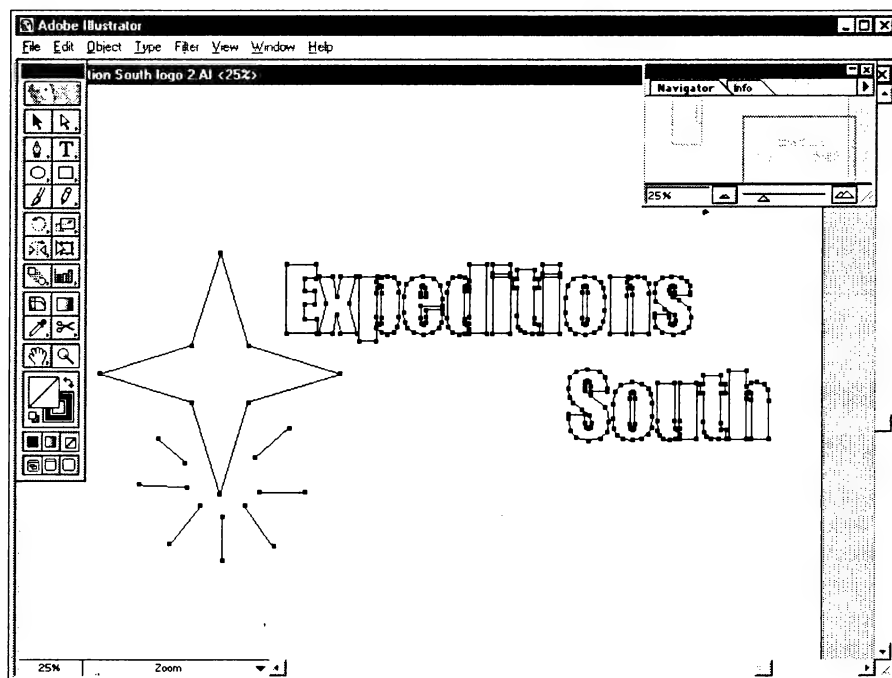


Рис. 11.11. Логотип компании, созданный в 3D Studio MAX и экспортированный в Adobe Illustrator

Редактирование сплайнов

Прежде чем приступить к редактированию сплайна, его необходимо превратить в *редактируемый сплайн*. Это можно сделать с помощью модификатора Edit Spline (Редактирование сплайна), который находится во вкладке Modify (Модифицировать), или же щелкнув на сплайне правой кнопкой мыши и выбрав команду Convert to Editable Spline (Преобразовать в редактируемый сплайн) из контекстного меню.

После того как сплайн преобразован в редактируемый, его можно корректировать на уровне отдельных субобъектов, таких как сегменты и вершины. Однако в этом случае параметры, связанные со сплайновой фигурой, становятся недоступными.

При создании сложного объекта, состоящего из двух и более сплайнов (например, когда при построении сплайнов флажок *Start New Shape* снят), все сплайны, составляющие данный объект, автоматически преобразуются в редактируемые.

Разворачивающаяся панель *General* для редактируемых сплайнов ничем не отличается от обычной. Напомним, что параметр *Steps* (Шагов интерполяции) определяет, на сколько прямолинейных сегментов разбивается кривая, соединяющая вершины сплайна. Для сплайновых фигур, состоящих из прямых линий (как, например, прямоугольник) это не так уж и важно, однако для округлых фигур с большим количеством сторон (таких как окружность, эллипс или спираль) количество шагов интерполяции имеет огромное значение. Как уже указывалось, параметр *Optimize* максимально сокращает количество шагов интерполяции. Параметр *Adaptive* автоматически устанавливает количество шагов интерполяции, необходимое для построения гладкой кривой (при этом для прямых линий количество шагов интерполяции равно нулю).

Визуализируемые сплайны

При работе в обычном режиме сплайны изображаются схематически, как двумерные объекты. Тем не менее, установив флажок *Renderable* (Визуализируемый) и назначив сплайну некоторую толщину (параметр *Thickness*), его можно отобразить и в визуализированном, “объемном” виде (разумеется, после выполнения визуализации; этот процесс рассматривается далее). На рис. 11.12 показано, как выглядит логотип компании *Expeditions South* после того, как все его сплайны преобразованы в визуализируемые (значение параметра *Thickness* равно 1,0). Поскольку никаких материалов сплайнам пока что не назначено, цвета элементов логотипа установлены автоматически.

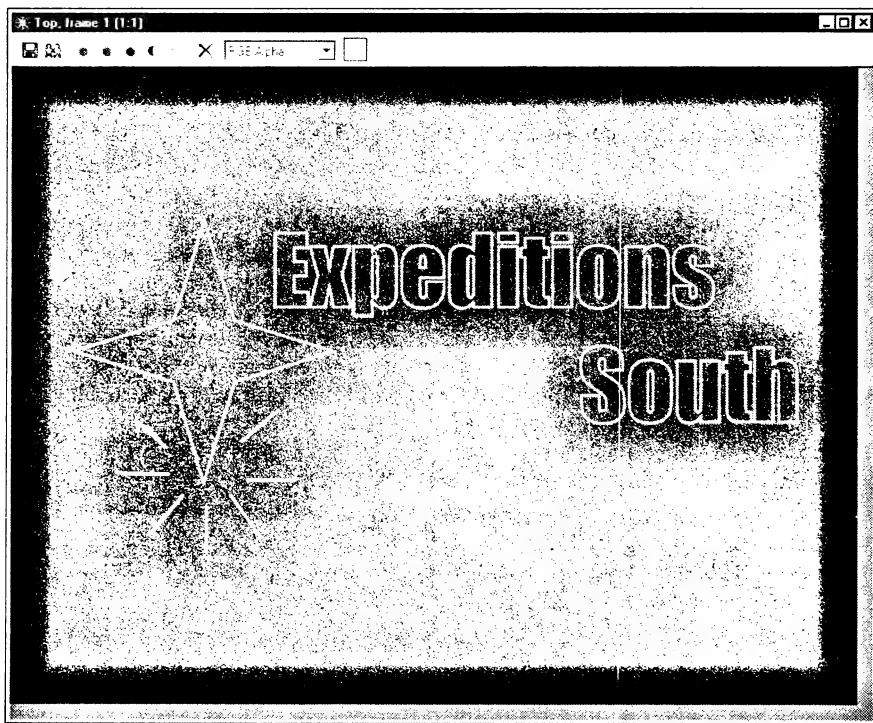


Рис. 11.12. Логотип компании *Expeditions South* после выполнения визуализации

Выделение субобъектов сплайна

При редактировании сплайна необходимо выбрать уровень субобъектов, на котором эта процедура будет выполняться. Иными словами, во время редактирования вы можете работать с такими субобъектами сплайновой формы, как вершины, сегменты или сплайны. Естественно, прежде чем редактировать отдельные субобъекты, их необходимо выделить. Для этого щелкните на кнопке Sub-Object (Субобъекты) панели Modify и выберите из раскрывающегося списка тип субобъекта — Vertex (Вершина), Segment (Сегмент) или Spline (Сплайн). Кроме того, для выбора типа субобъекта можно воспользоваться и кнопками с маленькими красными рисунками, расположенными сразу под заголовком разворачивающейся панели Selection (Выбор).

**Новое
свойство**

Кнопки для выбора типа субобъектов — новый элемент интерфейса 3D Studio MAX Release 3.

Чтобы выйти из режима редактирования на уровне субобъектов, еще раз щелкните на кнопке Sub-Object. Помните, что перейти к следующему объекту сцены можно только после выхода из режима редактирования.

Совет



При выборе типа субобъекта соответствующая кнопка панели Selection окрашивается в ярко-желтый цвет, чтобы напомнить вам о режиме, в котором вы работаете.

Чтобы в режиме редактирования выделить отдельный субобъект, в большинстве случаев достаточно перетащить указатель до появления рамки. Кроме того, выделять или снимать выделение с вершин можно щелчком мыши при нажатой клавише <Ctrl>. Для того чтобы снять выделение с вершины, входящей в набор выделенных объектов, щелкните на ней при нажатой клавише <Alt>.

Редактирование вершин

Как уже отмечалось, чтобы перейти в режим редактирования вершин, щелкните на кнопке Edit Spline во вкладке Modify, а затем щелкните на кнопке Sub-Object и выберите Vertex (Вершина) из раскрывающегося списка или же щелкните на кнопке Vertex разворачивающейся панели Selection. Теперь познакомимся с редактированием вершин поближе.

С помощью кнопки Select and Move вершины можно перемещать. Разумеется, при перемещении вершины соответствующий сегмент сплайна последует за ней.

Чтобы изменить тип вершины, щелкните на ней правой кнопкой мыши и выберите необходимый тип из контекстного меню. Кроме того, при выделении вершины типа Bezier или Bezier Corner с двух сторон от нее появляются зеленые маркеры. Перетаскивая эти маркеры, вы сможете отрегулировать кривизну сегмента сплайна.

Совет



Удерживая нажатой клавишу <Shift> при перетаскивании маркеров, можно изменять кривизну сегментов, прилегающих к вершине, независимо друг от друга. Это может пригодиться, скажем, для создания "острых" изгибов.

Выделив несколько вершин, вы сможете создать именованный набор выделенных объектов — для этого необходимо всего лишь ввести имя набора в поле Named Selection Sets (Именованные наборы выделенных объектов), расположенное в правой части глав-

ной панели инструментов, и нажать клавишу <Enter>. Именованные наборы хороши тем, что могут быть скопированы и затем вставлены в другие формы. Параметр Lock Handles (Привязать маркеры) позволяет одновременно перемещать маркеры всех выделенных вершин Безье при перемещении только одного маркера. При этом переключатель Alike (Однотипные) предназначен для перемещения маркеров только того же типа (входящие или выходящие), что и выбранный. Переключатель All (Все) позволяет одновременно перемещать все маркеры выделенных вершин Безье вне зависимости от типа. Параметр Area Selection (Выделение по области) предназначен для выделения всех вершин внутри заданной области. Радиус этой области определяется в соответствующем поле.

Продолжим изучать возможности разворачивающейся панели Selection. Параметр Show Vertex Numbers (Показать номера вершин) позволяет показать номера вершин сплайна, всех или только выделенных (опция Selected Only). Это может пригодиться, например, для того, чтобы лучше понять конструкцию сплайна и при необходимости удалить ненужные вершины. И наконец, в самом низу разворачивающейся панели Selection находится информационная строка, которая сообщает о текущем количестве выделенных объектов и о том, замкнут ли сплайн. На рис. 11.13 показано несколько сплайнов с пронумерованными вершинами.

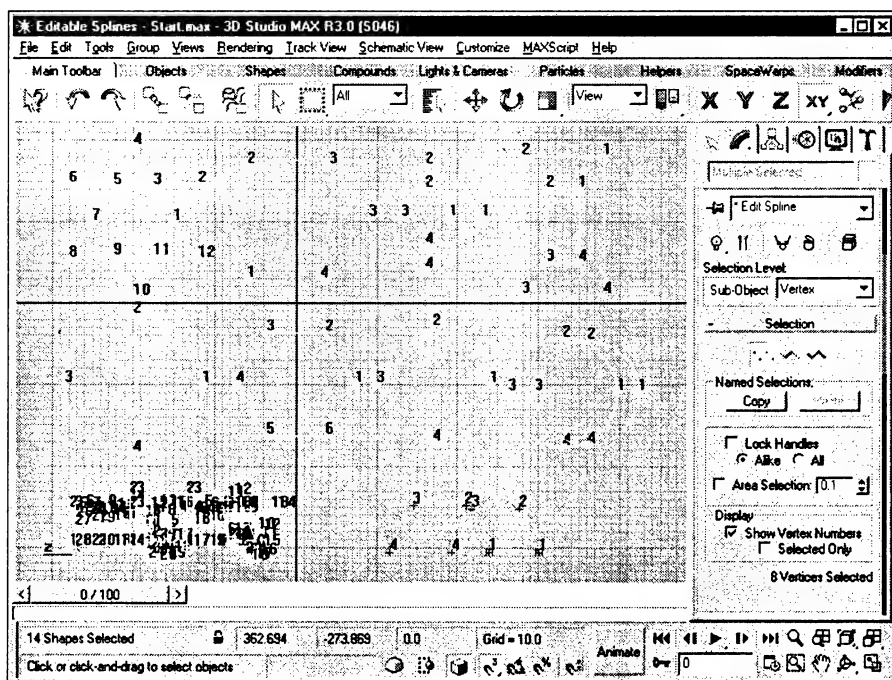


Рис. 11.13. Несколько сплайновых форм с отображенными номерами вершин

Параметры Area Selection и Show Vertex Numbers — новые возможности 3D Studio MAX Release 3.

Новое
свойство

Перейдем к изучению разворачивающейся панели Geometry (Геометрия), многочисленные параметры которой позволяют добавлять новые сплайны, присоединять к сплайну новые объекты, объединять вершины в одну, выполнять булевы операции,

Новое свойство

Кнопка Weld

На рис. 11.14 все нижние вершины звезды (вверху слева) были стянуты в одну точку с помощью кнопки **Fuse** (Стянуть), а затем с помощью кнопки **Weld** преобразованы в одну вершину. Действие кнопки **Fuse** аналогично действию кнопки **Weld** за исключением того, что при стягивании, в отличие от объединения, исходные вершины не удаляются.

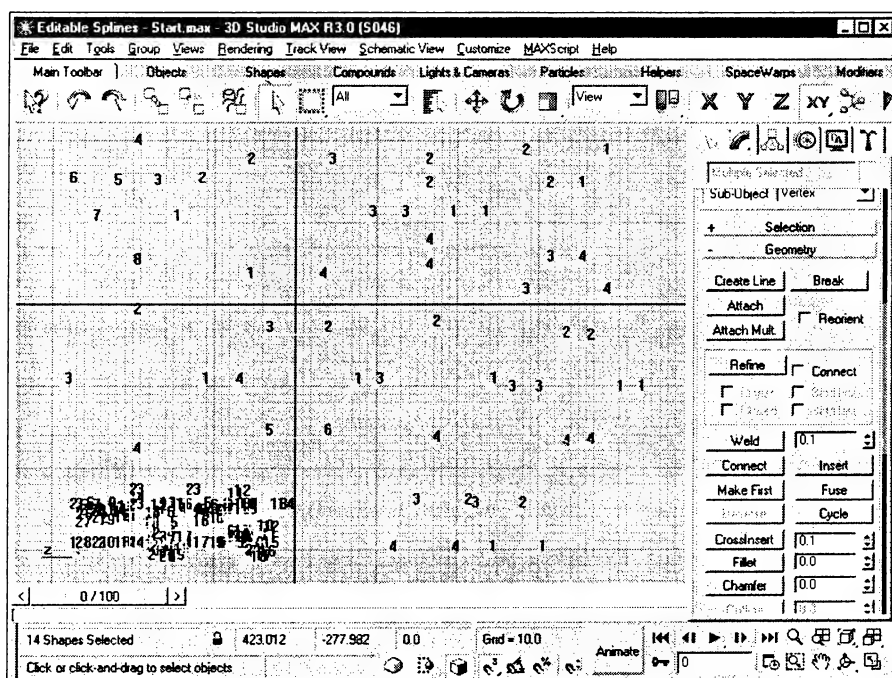


Рис. 11.14. С помощью кнопок Fuse и Weld несколько вершин звезды превратились в одну

Кнопка Connect

Эта кнопка позволяет соединить новым сегментом крайние вершины сплайна. Итак, чтобы соединить концы сплайна, щелкните на кнопке Connect (Соединить), а затем перетащите курсор от одного конца сплайна к другому (при попадании на необходимую вершину форма курсора изменится на крестообразную) и отпустите кнопку мыши. Для того чтобы выйти из этого режима, еще раз щелкните на кнопке Connect или же просто щелкните правой кнопкой мыши в любом месте окна проекции. Еще раз напомним, что кнопка Connect позволяет соединять только первую и последнюю вершины сплайна.

Результаты применения кнопки Connect показаны на рис. 11.15 (верхний ряд, вторая форма слева). Новый сегмент соединил две нижние вершины сплайна.

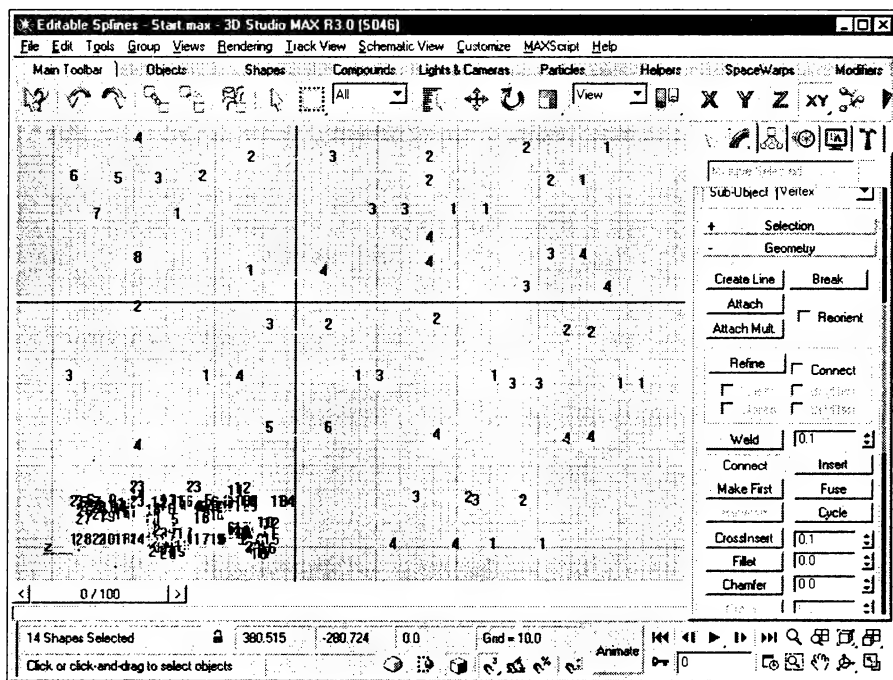


Рис. 11.15. Кнопка Connect используется для соединения первой и последней вершин сплайна

Кнопка Make First

Как уже отмечалось, параметр Show Vertex Numbers предназначен для отображения номеров вершин сплайна. Первая вершина обозначается квадратиком. С помощью кнопки Make First (Сделать первой) в качестве первой можно выбрать и другую вершину сплайна; для этого выделите ее и щелкните на кнопке Make First. Если же будет выделено больше одной вершины, то щелчок на кнопке Make First ни к чему не приведет. Заметим, что для разомкнутых сплайнов первой можно сделать только одну из конечных вершин, в то время как для замкнутых форм в качестве первой можно выбрать любую вершину.

На
заметку

Знание того, какая вершина сплайна является первой, имеет огромное значение. Именно первая вершина определяет начальную точку пути для анимации и построения объектов на основе опорных сечений.

Кнопка *Fuse*

При желании некоторые вершины сплайна можно поместить в одно и то же место — достаточно лишь выделить необходимые вершины и щелкнуть на кнопке *Fuse* (Стянуть). Точка, в которую стягиваются вершины, выбирается как средняя между ними. Напомним, что с помощью кнопки *Weld* стянутые вершины можно преобразовать в одну.

Кнопка *Cycle*

Если выделена какая-нибудь вершина сплайна, то с помощью кнопки *Cycle* (Цикл) можно выделить следующую по порядку вершину. Заметим, что действие кнопки *Cycle* аналогично как для разомкнутых, так и для замкнутых фигур: при достижении последней вершины сплайна снова будет выделена первая вершина, затем вторая и т.д. Номер текущей выделенной вершины отображается в информационной строке разворачивающейся панели *Selection*. Кнопка *Cycle* может пригодиться, скажем, для выделения конкретной вершины из числа нескольких расположенных близко друг от друга (например, стянутых с помощью кнопки *Fuse*) вершин.

Кнопка *CrossInsert*

Пусть два сплайна, которые являются частью одной формы, пересекаются. С помощью кнопки *CrossInsert* (Пересечение) к каждому из них в точку пересечения можно добавить по одной вершине; для этого щелкните на кнопке *CrossInsert*, а затем в точке пересечения сплайнов. Расстояние между сплайнами не должно превышать порогового значения, которое устанавливается в поле, расположенном справа от кнопки. Заметим, что при этом сплайны не присоединяются друг к другу; к каждому из них просто добавляется по новой вершине. Чтобы действительно объединить сплайны, воспользуйтесь кнопкой *Weld*. Для выхода из этого режима как обычно щелкните либо на кнопке *CrossInsert*, либо правой кнопкой мыши где-нибудь в окне проекции.

На рис. 11.16 показано, как с помощью кнопки *CrossInsert* новые вершины добавлены в точки пересечения двух эллипсов (верхний ряд, третья форма слева). Обратите внимание на то, что каждый эллипс имеет не четыре, как обычно, а целых восемь вершин.

Кнопка *Fillet*

Эта кнопка используется для закругления острых углов сплайна. Для этого щелкните на кнопке *Fillet* (Закругление), затем щелкните на вершине сплайна и перетащите указатель вверх. Чем дальше вы перетащите указатель, тем большим будет закругление. Кроме того, радиус закругления можно указать в поле, расположенном справа от кнопки *Fillet*. При этом закругление будет применено ко всем выделенным вершинам. Чтобы выйти из режима закругления, снова щелкните или на кнопке *Fillet*, или правой кнопкой мыши в любом месте окна проекции.

Совет

Чтобы одновременно закруглить несколько вершин, достаточно выделить их и перетащить курсор на величину радиуса закругления.



Кнопка *Chamfer*

Эта кнопка во многом сходна с предыдущей (за исключением того, что острые углы сплайнов не закругляются, а “срезаются”). Чтобы применить скашивание, щелкните на кнопке *Chamfer* (Скос), а затем, как и раньше, щелкните на вершине и перетащите указатель на величину скоса. Помимо этого, значение скоса можно указать и в поле, расположенном справа от кнопки *Chamfer*. Для выхода из данного режима щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции или еще раз щелкните на кнопке *Chamfer*.

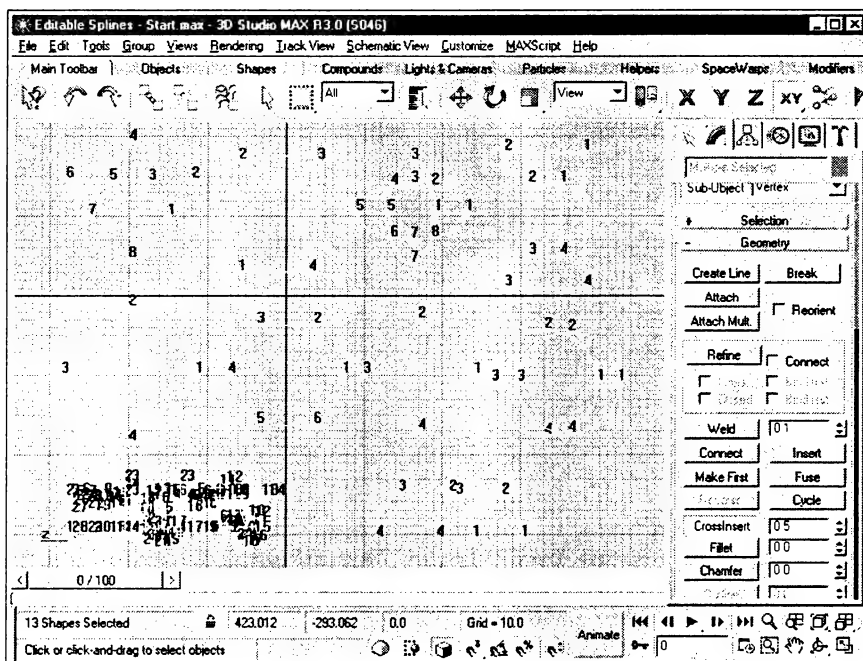


Рис. 11.16. Кнопка CrossInsert позволяет добавить новые вершины в точки пересечения двух сплайнов, относящихся к одной и той же фигуре

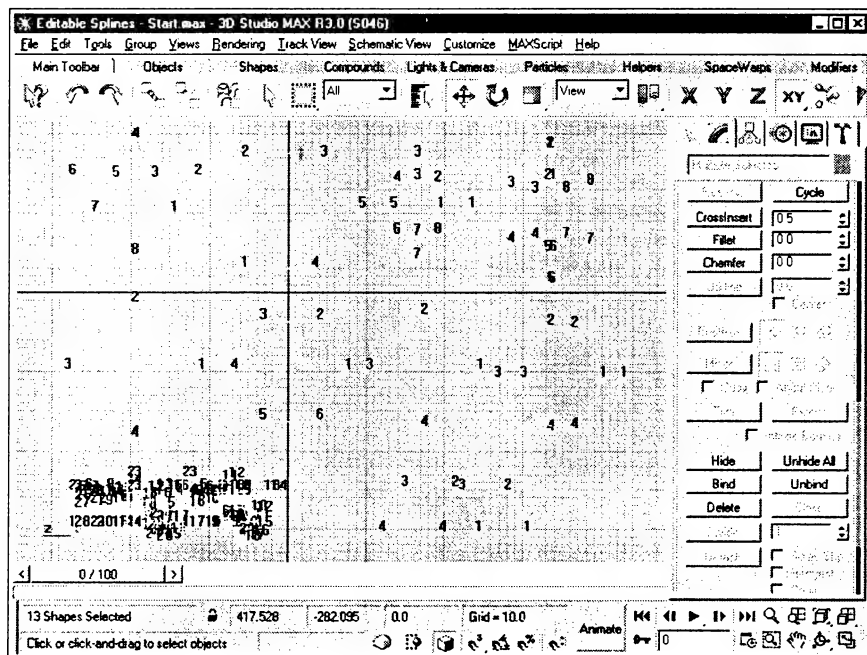


Рис. 11.17. С помощью кнопок Fillet и Chamfer внешний вид сплайна можно несколько видоизменить

Результаты применения кнопок *Fillet* и *Chamfer* к двум прямоугольникам показаны на рис. 11.17 (верхний ряд, крайняя форма справа). Вершины большего прямоугольника закруглены, а вершины меньшего — скошены.

Кнопки *Hide/Unhide All*

Как и следует из названия, эти кнопки применяются для сокрытия отдельных субобъектов сплайна. В отличие от описанных выше, кнопки *Hide/Unhide All* (Скрыть/Показать все) доступны для всех типов субобъектов. Чтобы скрыть какой-нибудь субобъект, выделите его и щелкните на кнопке *Hide*. Заметим, что при сокрытии вершины “исчезают” и смежные с ней сегменты. Соответственно, чтобы отобразить все скрытые объекты, щелкните на кнопке *Unhide All*.

Кнопки *Bind/Unbind*

Кнопка *Bind* (Привязать) используется для того, чтобы прикрепить одну из крайних вершин сплайна к середине какого-нибудь сегмента. Соответствующая вершина превращается в привязанную и, следовательно, может перемещаться только вместе с самим сегментом. Итак, чтобы привязать вершину, щелкните на кнопке *Bind*, а затем перетащите указатель от вершины до сегмента, к которому ее необходимо прикрепить. Снять прикрепление можно, щелкнув на кнопке *Unbind* (Снять привязку). Чтобы выйти из данного режима, как всегда щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции или еще раз щелкните на кнопке *Bind*.

В качестве примера рассмотрим фигуру, полученную на основе окружности (рис. 11.18, средний ряд, первая слева). Вначале с помощью кнопки *Break* (Разорвать) контур окружности был разорван возле ее первой вершины. Затем с помощью кнопки *Bind* первая вершина была привязана к сегменту, соединяющему вершины 3 и 4. Теперь при любом перемещении сплайна или его субобъектов первая вершина останется привязанной к середине этого сегмента.

Редактирование сегментов

Чтобы отредактировать сегмент сплайна, щелкните на кнопке *Edit Spline* во вкладке *Modify*, а затем щелкните на кнопке *Sub-Object* и выберите *Segment* (Сегмент) из раскрывающегося списка (или, что то же самое, щелкните на кнопке *Segment* разворачивающейся панели *Selection*).

Напомним, что *сегмент* — это линия или ребро, соединяющее две вершины сплайна. Многие приемы редактирования вершин с успехом применяются и для сегментов. Подобно вершинам, сегменты выделяются с помощью щелчка кнопкой мыши при нажатой клавише <Ctrl>, а удаляются из набора выделенных объектов — при нажатой клавише <Alt>. Кроме того, щелкнув на сегменте при нажатой клавише <Shift>, его можно скопировать. Все скопированные сегменты остаются частями того же объекта, что и исходный сплайн. Тем не менее перемещать их можно независимо друг от друга.

Как вы уже успели заметить, сегмент сплайна может быть как прямой линией, так и кривой. Изменить тип линии, образующей сегмент, можно, щелкнув на сегменте правой кнопкой мыши и выбрав из контекстного меню команду *Line* (Прямая) или *Curve* (Кривая). Обратите внимание, что тип сегмента, созданного с помощью вершин типа *Corner*, изменить на *Curve* нельзя, в то время как типы сегментов, образованных вершинами типа *Smooth* или *Bezier*, можно изменять как угодно.

Некоторые кнопки разворачивающейся панели *Geometry* доступны только для редактирования сегментов. Две из них рассматриваются ниже.

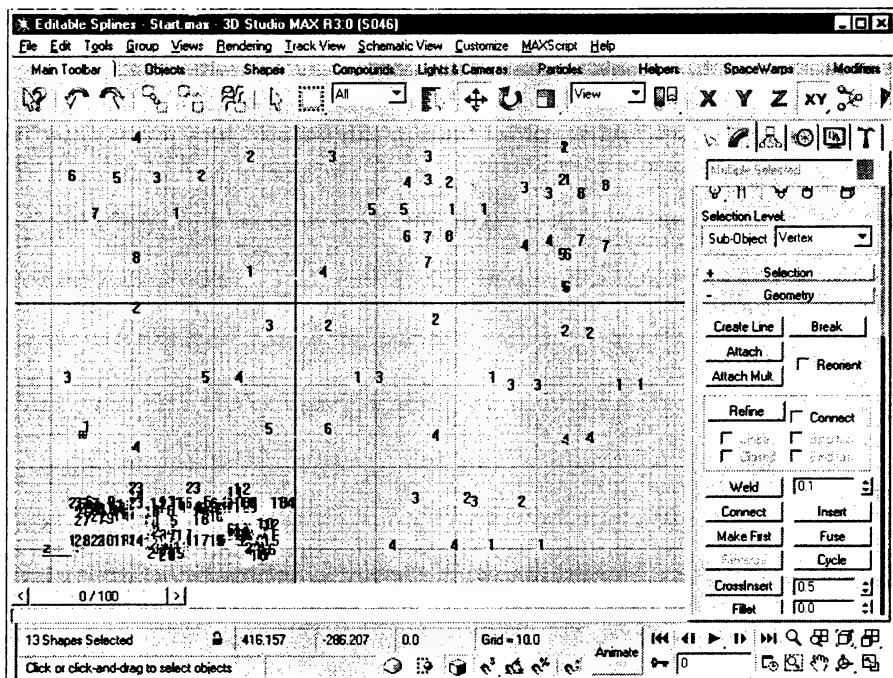


Рис. 11.18. С помощью кнопки Bind один из концов разорванной окружности был привязан к сегменту

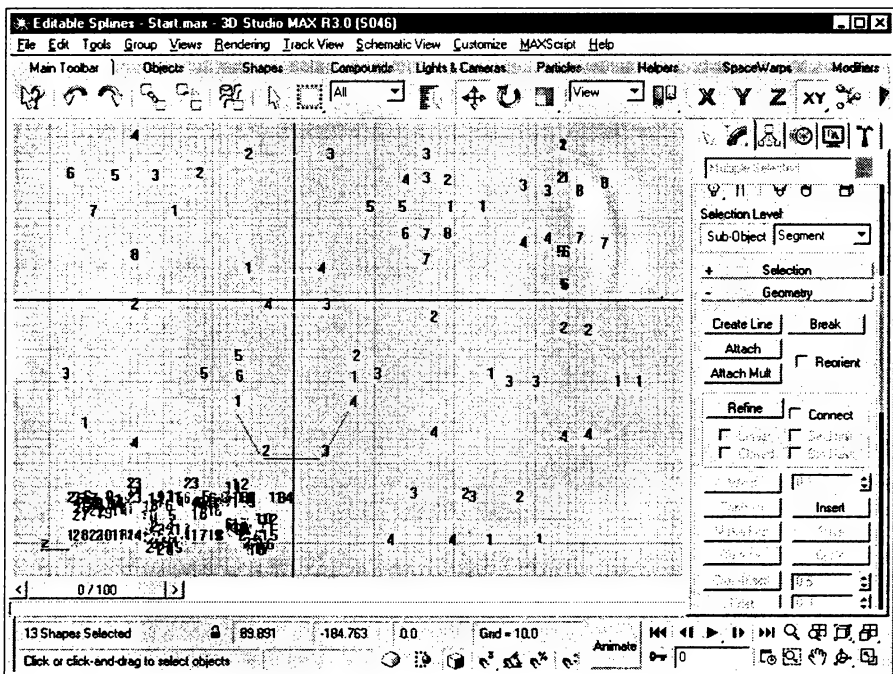


Рис. 11.19. Чтобы разбить шестиугольник на две фигуры, кнопку Break пришлось применить дважды

Кнопка Break

При необходимости контур сплайна можно разорвать, щелкнув сначала на кнопке Break (Разорвать), а затем в точке его предполагаемого разрыва. При этом если в качестве точки разрыва выбрана вершина, сплайн разрывается и на концах разорванных сегментов появляется по новой вершине. В свою очередь, щелкнув на сегменте сплайна, вы добавите к нему новую вершину, тем самым разбив сегмент на две части. Для выхода из данного режима щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции или еще раз щелкните на кнопке Break.

На рис. 11.19 изображен шестиугольник (средний ряд, второй слева), разбитый на две фигуры с помощью кнопки Break.

Кнопка Divide

Эта кнопка доступна только в режиме редактирования сегментов. С помощью кнопки Divide (Разделить) к выделенному сегменту или сегментам можно добавить заданное количество вершин, разделив тем самым каждый сегмент на несколько частей. Пример выполнения функции Divide показан на рис. 11.20 (средний ряд, третья фигура слева). После выделения всех сторон ромба в поле введите значение 1, а затем щелкните на кнопке Divide.

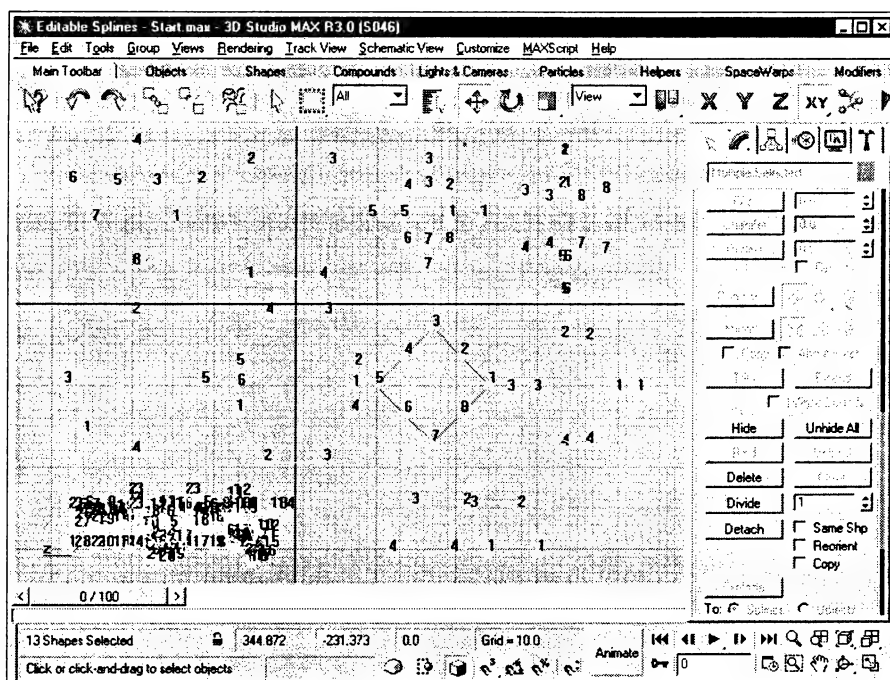


Рис. 11.20. Кнопка Divide позволяет увеличивать количество сегментов сплайна

Редактирование сплайнов как субобъектов

Чтобы приступить к редактированию сплайнов, щелкните на кнопке Edit Spline во вкладке Modify, а затем щелкните на кнопке Sub-Object и выберите Spline (Сплайн) из раскрывающегося списка (или щелкните на кнопке Spline разворачивающейся панели Selection).

Редактирование сплайновой фигуры, состоящей только из одного сплайна, происходит точно так же, как и в обычном режиме. Редактирование сложной фигуры, состоящей из нескольких сплайнов, позволяет работать с отдельными сплайнами этой фигуры. Щелкнув на сплайне правой кнопкой мыши, можно изменить его тип на Curve или Line, выбрав соответствующую команду из контекстного меню. Параметр Curve преобразует все вершины сплайна в вершины типа Bezier, а параметр Line — в вершины типа Corner. Многие возможности редактирования, рассмотренные выше, доступны и для редактирования на уровне сплайнов. Поэтому ограничимся только описанием нескольких специфических параметров.

Кнопка *Reverse*

С помощью этой кнопки можно пронумеровать вершины сплайна в обратном порядке. Например, если вершины окружности пронумерованы от 1 до 4 по часовой стрелке, после применения кнопки Reverse (Обратный порядок) они будут пронумерованы против часовой стрелки.

Кнопка *Outline*

Эта кнопка применяется для создания концентрических копий замкнутого сплайна или, например, для построения контура вокруг разомкнутой линии. Это может пригодиться, скажем, для создания полого логотипа, контурного текста и т.п. Расстояние от исходного сплайна до границ нового контура определяется с помощью перетаскивания или задается в поле, расположенном справа от кнопки Outline (Контур). Обратите внимание на параметр Center (Центр), который находится под счетчиком. Если флажок Center снят, первоначальный сплайн остается, а новый контур помещается на заданном расстоянии от оригинала. Если же флажок Center установлен, первоначальный сплайн удаляется и два новых контура помещаются по обеим сторонам сплайна на половине заданного расстояния. Для выхода из данного режима щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции или еще раз щелкните на кнопке Outline.

На рис. 11.21 показаны результаты применения кнопки Outline к слову *mighty* (внизу слева). Параметр Show Vertex Numbers (Показать номера вершин) для удобства был деактивизирован.

Кнопка *Boolean*

Булева переменная — это переменная, которая может принимать только два значения: 0 или 1 (или, например, *ЛОЖЬ* или *ИСТИНА*, *Вкл.* или *Выкл.* и т.п.). В 3D Studio MAX с помощью булевых операций можно получить объединение или разность пересекающихся сплайнов. Подобные манипуляции можно проводить и над трехмерными объектами (об этом речь идет в главе 15, “Создание составных объектов”).

Булевы операции применяются к пересекающимся замкнутым сплайнам, которые являются частями одной фигуры. Кнопка Boolean (Булевы операции) предназначена для выполнения следующих операций: Union (Объединение), Substraction (Разность) или Intersection (Пересечение). Операция Union объединяет области, ограниченные сплайнами, в одну. Операция Substraction от области, ограниченной первым сплайном, отрезает область, принадлежащую второму сплайну. И наконец, операция Intersection оставляет только область, общую для обоих сплайнов.

Для выполнения таких операций выделите один из сплайнов и выберите необходимую булеву операцию, щелкнув на соответствующей кнопке. Затем щелкните на кнопке Boolean и выделите второй сплайн. В зависимости от выбранной операции, программа выполнит одно из следующих действий: удалит границы пересечения сплайнов, удалит область, ограниченную вторым сплайном, включая и пересечение, или оставит только пересечение. Чтобы выйти из данного режима, щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции.

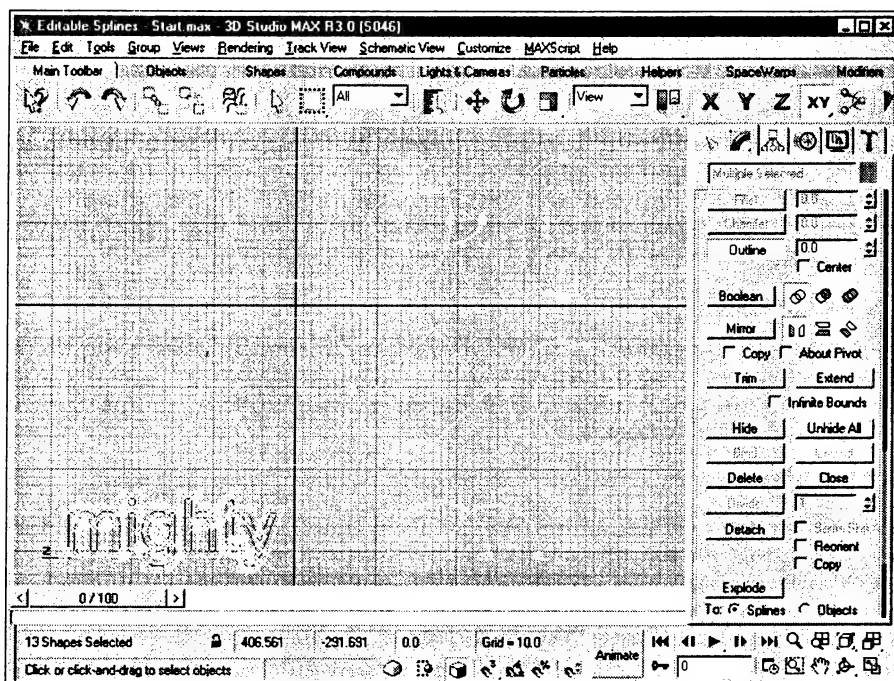


Рис. 11.21. С помощью кнопки Outline можно создавать контуры вокруг сплайнов

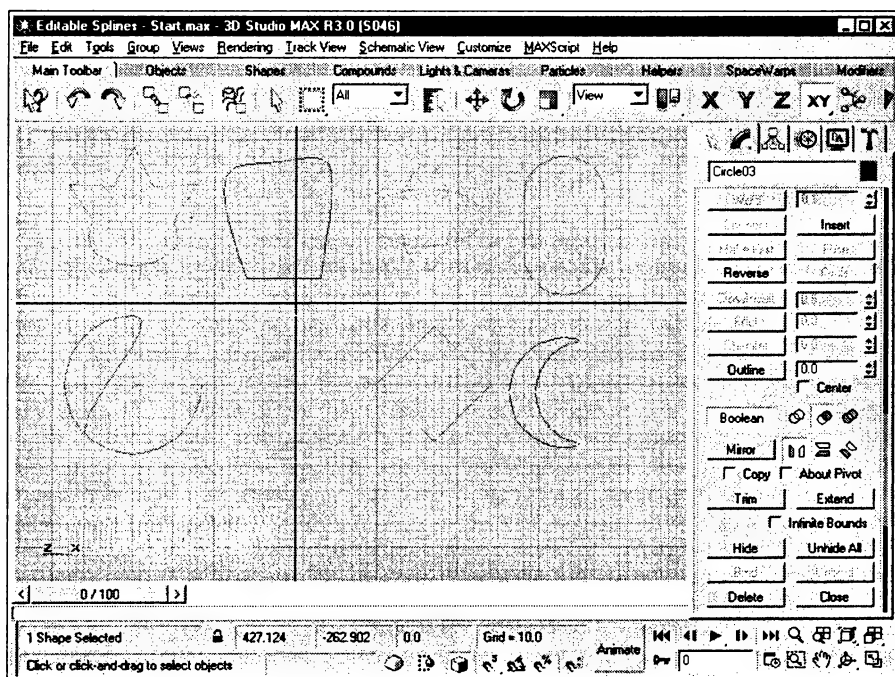


Рис. 11.22. С помощью операции Substraction можно получить вот такой полумесяц



Напомним, что булевы операции применяются только к замкнутым пересекающимся сплайнам, которые являются частями одного и того же объекта.

На рис. 11.22 показаны результаты применения операции Substraction к двум пересекающимся окружностям (средний ряд, крайняя фигура справа).

Кнопка Mirror

Эта кнопка предназначена для зеркального отражения объекта относительно горизонтальной или вертикальной осей (или обеих сразу). Для того чтобы выполнить отражение, выделите сплайн, а затем обратитесь к разворачивающейся панели Geometry. Справа от кнопки Mirror (Отразить) расположены три кнопки меньшего размера, которые и определяют направление отражения: Mirror Horizontally (Отразить горизонтально), Mirror Vertically (Отразить вертикально) и Mirror Both (Отразить горизонтально и вертикально). Выберите направление отражения и щелкните на кнопке Mirror. Если при этом установлен флажок Copy (Копировать), будет создана, а затем отражена копия исходного объекта (расположение самого объекта не изменится). И наконец, рассмотрим параметр About Pivot (Относительно точки вращения). Если этот флажок установлен, отражение сплайна будет выполнено относительно точки вращения. Если же этот флажок снят, фигура будет отражена относительно ее геометрического центра.

На рис. 11.23 изображен полумесяц из предыдущего упражнения, отраженный в горизонтальном направлении.

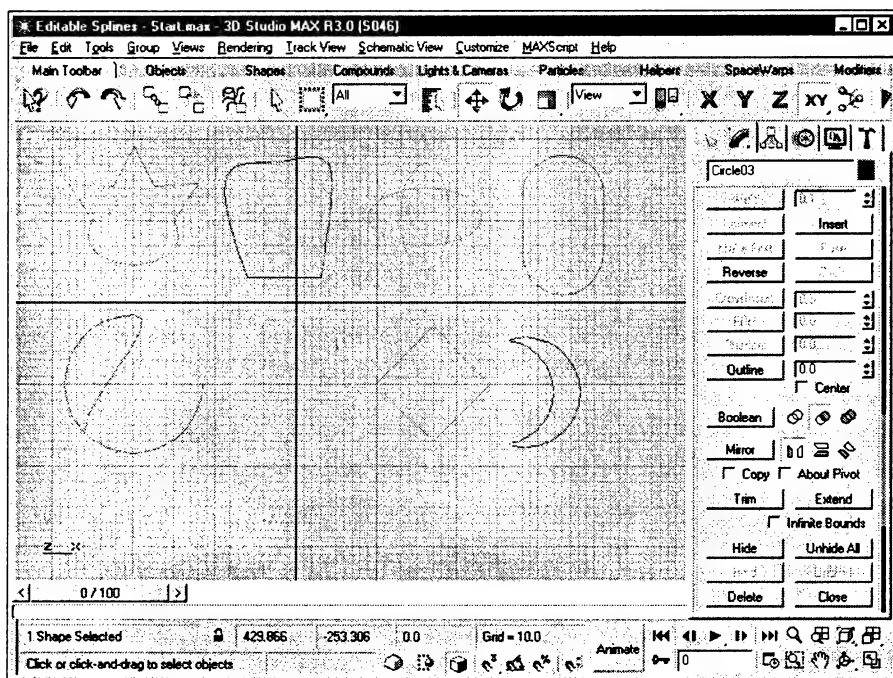


Рис. 11.23. Чтобы отразить фигуру, достаточно всего лишь выбрать направление и щелкнуть на кнопке Mirror

Кнопка *Trim*

В процессе моделирования иногда возникает необходимость удалить лишние части сплайнов, которые выходят за точку их пересечения. Кнопка *Trim* (Обрезать) предназначена для выполнения подобных операций над разомкнутыми сплайнами, которые принадлежат к одной фигуре. Чтобы воспользоваться данным средством, выделите два пересекающихся сплайна, щелкните на кнопке *Trim*, а затем на сегменте, который необходимо удалить. Сплайн будет обрезан до ближайшей точки пересечения. Для выхода из этого режима еще раз щелкните на кнопке *Trim* или же щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции. Напомним, что кнопка *Trim* доступна только в режиме редактирования на уровне сплайнов.

Параметр *Infinite Bounds* (Продолжить на бесконечность) предназначена для работы с кнопками *Trim* и *Explode* (Продолжить). Если этот флажок установлен, команды *Trim* и *Explode* выполняются так, как если бы оба сплайна были бесконечными (это может привести, например, к появлению точек пересечения сплайнов, которые на экране не пересекаются). На рис. 11.24 показан результат применения команды *Trim* к двум пересекающимся дугам (внизу справа).

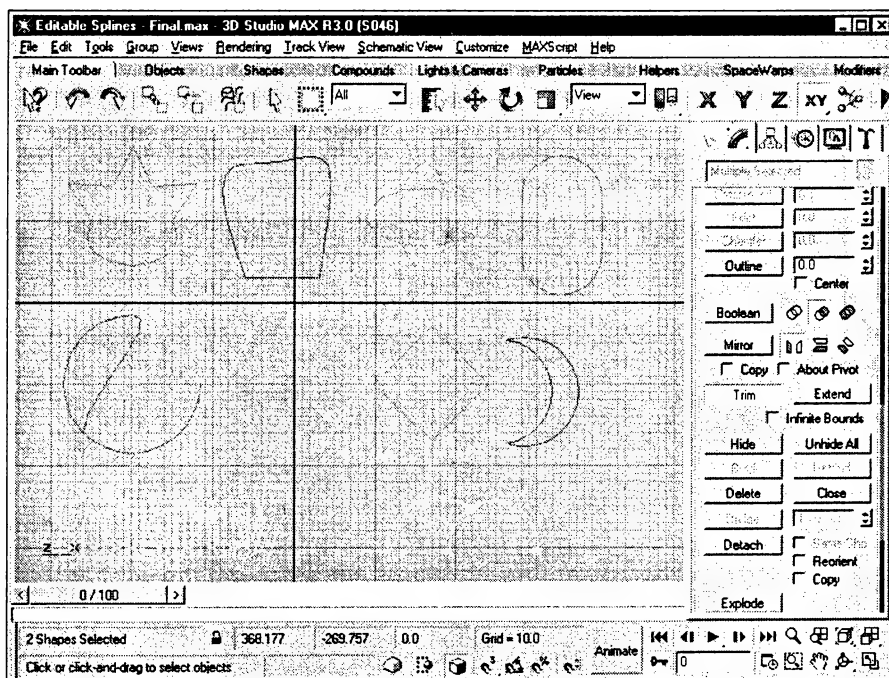


Рис. 11.24. С помощью кнопки *Trim* можно обрезать лишние части сплайнов

Кнопка *Extend*

Действие этой кнопки противоположно действию кнопки *Trim*. Кнопка *Extend* (Продолжить) позволяет продолжить сегмент сплайна до тех пор, пока он не пересечется с каким-нибудь другим (если этот “другой”, разумеется, существует). Чтобы это сделать, щелкните на кнопке *Extend*, а затем на последней вершине сплайна, который необходимо продолжить. Сплайн будет продолжен до ближайшего пересечения с сегментом этой же фигуры. Для выхода из данного режима щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции или еще раз щелкните на кнопке *Extend*.

Кнопка *Close*

Как и следовало ожидать, кнопка *Close* (Замкнуть) позволяет замкнуть сплайн, соединив сегментом его крайние вершины. Думаем, этим все сказано.

Кнопка *Explode*

Действие этой кнопки подобно одновременному выполнению команды *Detach* (Отсоединить) для всех сплайнов, входящих в состав сложной формы. С помощью кнопки *Explode* (Отсоединить все) каждый сегмент сплайна будет превращен в отдельный сплайн или объект.

Управление геометрией сплайнов

В дополнение к специальным кнопкам, доступным только для конкретного типа субобъектов, разворачивающаяся панель *Geometry* содержит и кнопки, доступные в нескольких режимах редактирования.

Совет Для работы с кнопками *Create Line* (Создать линию), *Attach* (Присоединить) и *Attach Mult.* (Присоединить несколько) находиться в режиме редактирования на уровне субобъектов необязательно.



Кнопка *Create Line*

В процессе редактирования к сплайнам можно добавлять новые линии и сегменты. Для этого щелкните на кнопке *Create Line* (Создать линию), а затем поочередно на вершинах, которые необходимо соединить новой линией (при помещении на вершину указатель мыши изменяет свою форму). Заметим, что за один раз можно создать и несколько линий. Для выхода из данного режима щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции.

Кнопка *Attach*

Эта кнопка предназначена для присоединения сплайнов к текущей выделенной форме. Для перехода в режим присоединения выделите форму, к которой необходимо присоединить сплайн, и щелкните на кнопке *Attach* (Присоединить) (обратите внимание на изменение формы курсора). После этого щелкните на объектах, которые необходимо присоединить. Параметр *Reorient* (Переориентировать) подстраивает локальную систему координат объекта под координатную систему текущей фигуры, при необходимости поворачивая объект соответствующим образом.

Кнопка *Attach* может пригодиться, например, для того, чтобы объединить в один объект сплайны для выполнения над ними булевых операций. Заметим, что кнопка *Attach* доступна для всех режимов редактирования.

Кнопка *Attach Mult.*

Эта кнопка позволяет одновременно присоединить несколько сплайнов. При щелчке на кнопке *Attach Mult.* (Присоединить несколько) на экране появляется диалоговое окно *Attach Multiple* (Присоединение нескольких объектов), которое во многом напоминает диалоговое окно *Select Objects* (Выделить по имени). Выберите из списка объекты, которые следует присоединить к текущей фигуре, а затем щелкните на кнопке *Attach* (Присоединить). Для выхода из режима присоединения еще раз щелкните на кнопке *Attach Mult.* или щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции. Эта кнопка, как и предыдущая, доступна для всех режимов редактирования.

Кнопка *Insert*

С помощью этой кнопки к выделенному сплайну можно добавить несколько вершин. Для добавления новой вершины щелкните на кнопке *Insert* (Вставить), после чего щелкните в том месте сплайна, куда необходимо вставить новую вершину. Затем, перемещая или перетаскивая указатель, отметьте расположение новой вершины и вновь щелкните кнопкой мыши. Заметим, что вершины, созданные простым щелчком мыши, имеют тип *Corner*, в то время как вершины, созданные с помощью перетаскивания, принадлежат к типу *Bezier*.

С помощью перетаскивания или перемещения указателя к данному сегменту можно добавить еще несколько новых вершин. Чтобы перейти к другому сегменту сплайна, щелкните правой кнопкой мыши, не выходя из режима вставки. Для выхода из режима вставки еще раз щелкните либо правой кнопкой мыши, либо на кнопке *Insert*.

Кнопка *Refine*

Кнопка *Refine* (Улучшать) предназначена для добавления вершин к сплайну без изменения его кривизны, что позволяет вплотную заняться другими деталями. Параметр *Connect* (Соединить) соединяет все добавленные вершины новым сплайном. При установленном флажке *Connect* активизируются и такие параметры, как *Linear* (Линейный), *Closed* (Замкнутый), *Bind first* (Привязать первую вершину) и *Bind last* (Привязать последнюю вершину). Параметр *Linear* соединяет новые вершины прямыми линиями. Параметр *Closed* создает замкнутую форму, соединяя первую и последнюю вершины нового сплайна. И наконец, параметры *Bind first* и *Bind last* позволяют привязывать соответственно первую или последнюю вершины нового сплайна к середине выделенного сегмента. Обратите внимание, что кнопка *Refine* доступна только для редактирования на уровне вершин или сегментов.

Новое
свойство

Все параметры группы *Refine*, включая *Connect*, *Linear*, *Closed*, *Bind first* и *Bind last*, — это новые возможности 3D Studio MAX Release 3.

Кнопка *Delete*

Эта кнопка предназначена для удаления выделенных субобъектов (вершин, сегментов или сплайнов). Кнопка *Delete* (Удалить) доступна для всех типов субобъектов.

Кнопка *Detach*

Эта кнопка позволяет отсоединить выделенные субобъекты от объекта, которому они принадлежат. Щелкнув на кнопке *Detach* (Отсоединить), вы увидите диалоговое окно с тем же названием, в котором необходимо указать имя нового, отсоединенного объекта. Если же при отсоединении флажок *Same Shape* (Та же форма) будет установлен, отсоединенные сегменты по-прежнему останутся частью исходной фигуры. Параметр *Reorient* предназначен для подстраивания системы координат нового объекта под систему координат текущей сетки. И наконец, параметр *Copy* создает и отсоединяет копию выделенного сегмента.

Кнопка *Detach* доступна в режимах редактирования на уровне сплайнов или сегментов.

Параметр *Show Selected Segs*

Если флажок *Show Selected Segs* (Показать выделенные сегменты) установлен, такие сегменты отображаются как выделенные и в режиме редактирования на уровне вершин. Это может пригодиться, например, при отслеживании сегментов во время создания кривых сложной формы.

Упражнение: плетем паутину

Теперь, когда пришла пора познакомиться с редактированием на практике, попробуем побыть в роли паука — лучшего во всем мире создателя сплайнов. Соединяя тоненькие ниточки, пауки порой создают такие замысловатые узоры, что только диву даешься. (Правда, им ведь паутина для дела нужна, а мы-то без обеда все равно не останемся.)

Чтобы с помощью сплайнов нарисовать паутину, выполните ряд действий.

1. Прежде чем плести паутину, необходимо найти, куда бы ее прикрепить. Предположим, что наша паутина натянута внутри автомобильной шины. В рамках данного упражнения ограничимся построением только внутренней, полой части шины. Для этого в окне проекции Front создайте окружность как можно большего радиуса.
2. Щелкните на кнопке Min/Max Toggle (Мин/макс), расположенной в нижнем правом углу экрана, чтобы развернуть окно проекции Front на весь экран. Щелкните на кнопке Line во вкладке Create. Убедитесь, что в группах Initial Type и Drag Type установлен переключатель Corner (нам нужны прямые линии).
3. Создайте достаточное количество прямых линий, которые проходят примерно через центр окружности. Если некоторые прямые случайно пересекут границы окружности, не обращайте внимания.
4. Затем, начиная из центра окружности, создайте ломаную линию, которая будет идти по кругу паутины в виде раскручивающейся спирали, пересекаясь с уже построенными прямыми. Продолжайте до тех пор, пока не достигнете внешнего края паутины.
5. Активизируйте вкладку Modify и щелкните на кнопке Edit Spline. Линия будет преобразована в редактируемый сплайн.
6. Щелкните на кнопке Attach Mult. разворачивающейся панели Geometry. В появившемся диалоговом окне выделите имена всех оставшихся линий и щелкните на кнопке Attach. Все линии будут связаны в единый объект и преобразованы в редактируемые сплайны.
7. Не снимая выделения с объекта, щелкните на кнопке Sub-Object и выберите Vertex из раскрывающегося списка. Затем разверните панель Selection и установите флажок Show Vertex Numbers.
8. Находясь в режиме редактирования вершин, щелкните на кнопке CrossInsert, увеличьте значение поля справа от этой кнопки до 1,0, а затем, следуя вдоль спирали, щелкните в каждой точке пересечения спирали и прямых линий. Обратите внимание, что нумерация вершин при этом изменяется.
9. Теперь займемся попарным объединением новых вершин в точках пересечения. Это можно сделать, одновременно выделив все вершины и щелкнув на кнопке Weld. В поле справа введите значение 5,0. Если в результате этого паутина сильно деформировалась, отмените последнюю команду, уменьшите введенное значение и попробуйте выполнить команду еще раз. Если вершины в какой-нибудь точке пересечения объединить не удалось, выделите их и щелкните на кнопке Fuse. Затем снова щелкните на кнопке Weld.
10. Обрежем все концы паутины, выходящие за пределы окружности. Из раскрывающегося списка Sub-Object выберите элемент Spline. Щелкните на кнопке Trim, а затем на каждом конце прямой, выходящем за пределы окружности.

Готовая паутина показана на рис. 11.25. (Да уж, с настоящей и не сравнить. Невольно начинаешь уважать пауков...)

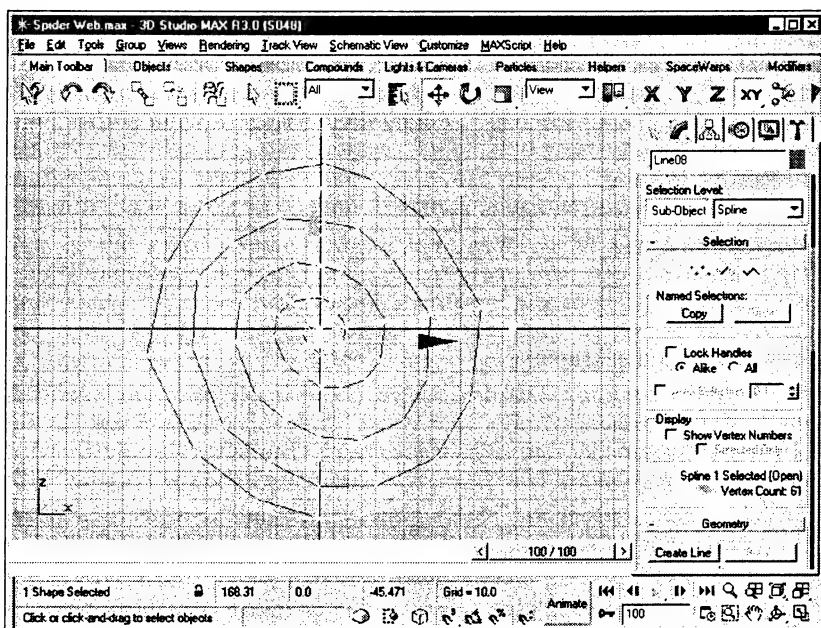


Рис. 11.25. Паутина, созданная с помощью редактируемых сплайнов

Использование средства *Shape Check*

Средство Shape Check (Проверка формы) предназначено для проверки формы на наличие самопересечений. Это имеет большое значение, поскольку формы с самопересечениями практически не подходят для вращения, выдавливания или построения объектов на основе опорных сечений. Для проведения проверки формы активизируйте вкладку Utilities (Утилиты) и щелкните на кнопке More (Дополнительно). В появившемся диалоговом окне Utilities выберите Shape Check и щелкните на кнопке OK.

Разворачивающаяся панель Shape Check состоит всего из двух кнопок: Pick Object (Выбрать объект) и Close (Заккрыть). Щелкните на кнопке Pick Object, а затем на форме, которую нужно проверить. Все точки самопересечения формы будут выделены красными квадратами, а в информационной строке панели появится надпись Shape Self-Intersects (Обнаружены самопересечения). Если же с формой все в порядке, в информационной строке появится Shape OK (Самопересечений не обнаружено).



Средство Shape Check можно использовать для проверки обычных сплайнов или кривых типа NURBS.

Преобразование сплайнов в трехмерные объекты

Несмотря на то что сплайны могут быть визуализированы, основное их назначение — это использование в качестве основы для создания трехмерных объектов. Сплайны применяются для решения широкого круга задач, и в последующих главах этой книги мы еще к ним вернемся. Здесь описывается лишь несколько основных приемов.

Существует множество дополнительных модификаторов, предназначенных для работы со сплайновыми формами. Более подробно об этом речь пойдет в главе 9, "Изменение объектов".

Выдавливание сплайнов

Для того чтобы превратиться в трехмерные объекты, сплайнам не хватает всего лишь одного измерения. Следовательно, придав сплайну некоторую высоту, можно создать простой трехмерный объект. Процесс придания сплайну высоты и называется *выдавливанием*.

Выдавливание сплайна осуществляется с помощью модификатора Extrude (Выдавливание), расположенного во вкладке Modify. Для этого нужно просто выделить сплайн и щелкнуть на кнопке Extrude. В разворачивающейся панели Parameters можно указать такие параметры выдавливания, как высота выдавленного сплайна (параметр Amount), количество сегментов, образующих боковую поверхность сплайна (параметр Segments), а также установить или снять флажки группы Capping (Основания). Эти параметры предназначены для добавления к полученному объекту нижнего (параметр Cap Start) и верхнего (параметр Cap End) оснований. Кроме того, разворачивающаяся панель Parameters содержит группу Output (Вывод), определяющую тип объекта, полученного в результате выдавливания: объект лоскутного типа (переключатель Patch), объект каркасного типа (переключатель Mesh) или объект типа NURBS (переключатель NURBS).

На рис. 11.26 показано несколько прописных букв E, созданных с помощью вершин различного типа (см. рис. 11.1), а затем выдавленных на величину 10,0.

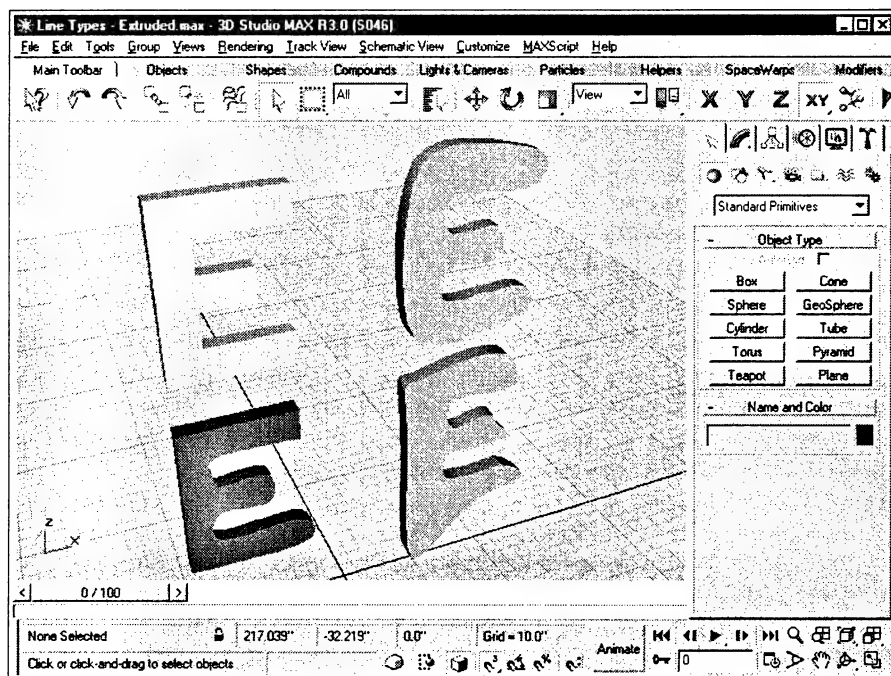


Рис. 11.26. Выдавливание простых форм придает сплайну глубину

Вращение сплайнов

Справа от кнопки Extrude расположена кнопка Lathe (Вращение). Этот модификатор предназначен для полного или частичного вращения сплайна вокруг оси, что позволяет получать трехмерные объекты с круглым поперечным сечением (как, например, бейсбольная бита). В разворачивающейся панели Parameters можно указать, на сколько градусов следует повернуть сплайн (параметр Degrees). Установленное по умолчанию значение 360 соответствует полному обороту сплайна. Параметры группы Capping полностью аналогичны описанным ранее (заметим, что для объекта, полученного поворотом сплайна на 360°, необходимость в параметрах Capping отпадает). Параметр Weld Core (Объединить главные вершины) позволяет объединить все вершины сплайна, расположенные на оси вращения, в одну. Параметр Flip Normals (Изменить нормали) изменяет направление нормалей на противоположное.

Кнопки группы Direction (Направление) определяют, вокруг какой оси происходит вращение сплайна. Кроме того, при необходимости можно изменить расположение центра вращения сплайна. О том, как это делать, вы узнаете из следующего упражнения.

Если форма создана в окне проекции Top, то вращение вокруг оси Z превратит ее в узкий диск, не имеющий глубины.

Внимание!

Упражнение: создание тигеля

В качестве примера использования модификатора Lathe попробуем создать, скажем, тигель для химической лаборатории (можно было бы выбрать и любой другой предмет с круглым поперечным сечением).

Для создания тигеля с помощью вращения сплайна выполните описанные ниже действия.

1. Во вкладке Create щелкните на кнопке Shapes, а затем на кнопке Line. В группе Initial Type установите переключатель Corner, а в группе Drag Type — переключатель Bezier.
2. В окне проекции Front нарисуйте грубый профиль тигеля.
3. Активизируйте вкладку Modify и щелкните на кнопке Edit Spline.
4. Щелкните на кнопке Sub-Object и выберите Vertex из раскрывающегося списка.
5. Отредактируйте вершины, внешний вид которых вас не устраивает. Для настройки кривизны сплайна воспользуйтесь маркерами вершин Безье.
6. После придания профилю тигеля желаемой формы снова щелкните на кнопке Sub-Object для выхода из режима редактирования.
7. Займемся центром вращения. Активизируйте вкладку Hierarchy (Иерархия) и щелкните на кнопке Pivot (Центр вращения), расположенной в верхней части панели. В окне проекции появится точка вращения сплайна.
8. Чтобы переместить центр вращения, щелкните на кнопке Affect Pivot Only (Только центр вращения). Он будет выделен синим квадратиком. С помощью кнопки Select and Move передвиньте центр вращения к нижней границе сплайна. Снова щелкните на кнопке Affect Pivot Only для выхода из данного режима.
9. Активизируйте вкладку Modify и щелкните на кнопке Lathe. В поле Degrees введите значение 360. Поскольку выполнен полный поворот, флажки Capping устанавливать не требуется. В группе Direction щелкните на кнопке Y.

Готовый тигелек показан на рис. 11.27. (Между прочим, из него можно сделать отличную кофейную чашечку — осталось добавить ручку.)

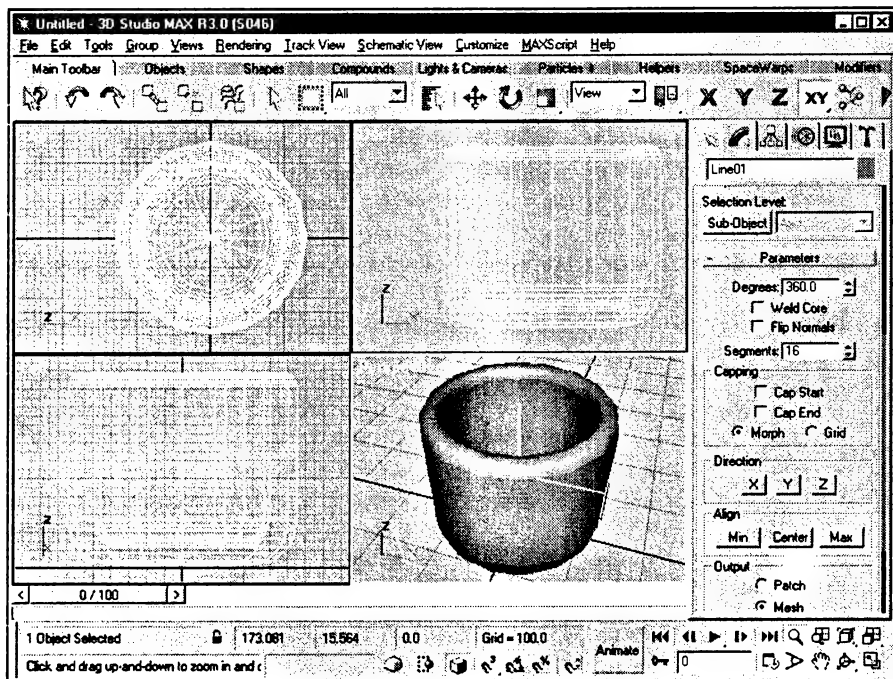


Рис. 11.27. Вращением простого профиля можно создать вот такой объект

Упражнение: использование составных объектов типа *ShapeMerge*

Преобразовывать формы в трехмерные объекты можно не только с помощью модификаторов. Функция ShapeMerge (Слить с формой), предназначенная для создания составных объектов типа ShapeMerge (Слитые с формой), позволяет спроектировать сплайновую форму на поверхность трехмерного объекта или “вырезать” форму на объекте.

Рассмотрим использование функции ShapeMerge на примере логотипа компании Bugs Head Software Logo, который был импортирован в 3D Studio MAX в одном из предыдущих упражнений.

Чтобы с помощью функции ShapeMerge предохранить от выдавливания “внутренние” части букв логотипа, выполните ряд действий.

1. С прилагаемого компакт-диска откройте файл Bugs Head Software.max (также можно импортировать файл Bugs Head Software Logo.ai, но при этом в диалоговом окне Shape Import установите переключатель Multiple Objects).
2. Вначале необходимо замкнуть сплайн, образующий рот жука. Для этого выделите данный сплайн, активизируйте вкладку Modify и щелкните на кнопке Edit Spline. Щелкните на кнопке Sub-Object и выберите элемент Spline из раскрывающегося списка. Затем щелкните на кнопке Close разворачивающейся панели Geometry. Для выхода из этого режима еще раз щелкните на кнопке Sub-Object.

3. Удерживая нажатой клавишу <Ctrl>, выделите внешние контуры головы жука, названия логотипа и обе “антенны”. (Не выделяйте черты “лица” жука и внутренние части букв.) Активизируйте вкладку Modify и щелкните на кнопке Extrude. В поле Amount введите значение 0,3.
4. Снимите выделение со всех выделенных объектов. Затем выделите внутренние сплайны буквы B, которая образует левый глаз жука. Активизируйте плавающую панель Display Floater (Отобразить плавающую панель), выбрав команду Tools⇒Display Floater (Сервис⇒Отобразить плавающую панель). В группе Hide (Скрыть) щелкните на кнопке Selected (Выделенное) — это позволит скрыть внутренние контуры буквы. Затем закройте плавающую панель Display Floater.
5. Снова выделите голову жука. Активизируйте вкладку Create, в раскрывающемся списке субкатегорий объектов выберите Compound Objects (Составные объекты) и щелкните на кнопке ShapeMerge.
6. В разворачивающейся панели Parameters в группе Operation (Операция) установите переключатель Cookie Cutter (Вырезать на объекте) и щелкните на кнопке Pick Shape (Указать форму). Выделите рот жука и буквы, заменяющие его нос и глаза. Затем снова щелкните на кнопке Pick Shape. Щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции и снимите выделение с головы жука.
7. В названии логотипа выделите какую-нибудь букву, содержащую “внутренние” сплайны (например, B или g) и снова щелкните на кнопке ShapeMerge. В группе Operation (Операция) установите переключатель Cookie Cutter (Вырезать на объекте), щелкните на кнопке Pick Shape (Выбрать форму) и выделите внутренние сплайны буквы. Затем еще раз щелкните на кнопке Pick Shape и выйдите из данного режима. Подобную операцию повторите для каждой буквы, содержащей внутренние сплайны.

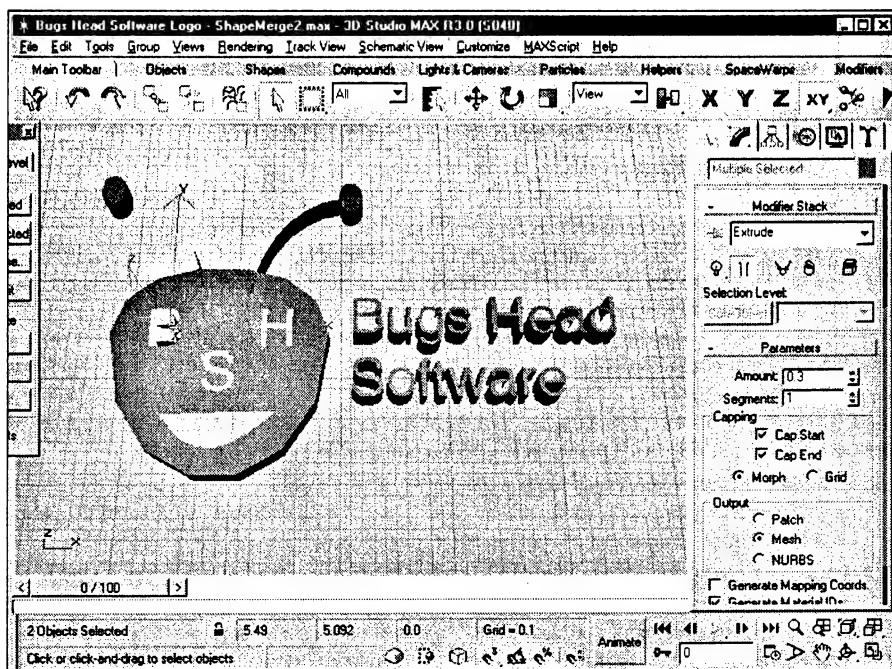


Рис. 11.28. С помощью функции ShapeMerge внутренние части выдавленных букв исчезли

8. Снова раскройте плавающую панель Display Floater. В группе Unhide (Показать) щелкните на кнопке All (Все), чтобы вновь отобразить внутренние части буквы *B*, образующей левый глаз жука. Выделите внутренние сплайны, перейдите во вкладку Modify и щелкните на кнопке Extrude.

Готовый логотип изображен на рис. 11.28. Обратите внимание, что внутренние части букв исчезли.

Создание сплайновых путей

Еще одно не менее важное применение сплайнов — это использование их для моделирования анимационных путей. Разумеется, движение объектов в процессе анимации вовсе не обязательно должно происходить в одной плоскости. Например, в следующем упражнении в качестве пути используется спираль. Как вы сможете убедиться, движение по спирали выходит за рамки двухмерного пространства.

Существует два принципиально различных подхода к созданию путей. При использовании первого из них вначале создается сплайн, а затем с помощью контроллера Path (Управление линией пути) или деформации Path Follow (Объемная деформация вдоль линии пути) реализуется движение объекта вдоль сплайна. Второй подход состоит в анимации объекта с последующим редактированием траектории. *Траектория* — это сплайновый путь, вдоль которого происходит перемещение объекта в процессе анимации. Чтобы отредактировать траекторию, необходимо щелкнуть на кнопке Trajectories (Траектории) вкладки Motion (Движение). Разворачивающаяся панель Trajectories (Траектории) содержит несколько кнопок, позволяющих преобразовывать траектории в сплайны и наоборот. В любом случае, зная способы редактирования сплайнов, описанные в этой главе, никогда не помешает.



Более подробно применение контроллера *Path* рассматривается в главе 32, "Анимация с помощью контроллеров". Об использовании и редактировании траекторий можно прочитать в главе 30, "Основы анимации".

Упражнение: моделирование полета стрекозы

Чтобы хоть немного утолить ваши аппетиты в области анимации, попробуем создать простенькую анимацию с использованием сплайнового пути и контроллера Path. В этом упражнении попытаемся заставить стрекозу летать по спирали (страшно надоедливое существо получится, надо сказать). Модель стрекозы любезно предоставлена компанией Zygote Media.



Модель стрекозы, как и некоторые другие модели, разработанные компанией Zygote Media, помещена на прилагаемый компакт-диск.

Чтобы заставить объект двигаться вдоль сплайнового пути, выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Shapes.
2. Щелкните на кнопке Helix. В окне проекции Top создайте спираль. Затем в разворачивающейся панели Parameters в поле Radius 1 введите значение 130, в поле Radius 2 — значение 0, в поле Height — значение 200, а в поле Turns — значение 5. Получится довольно красивая спираль.
3. С помощью команды File⇒Import с прилагаемого компакт-диска импортируйте модель стрекозы (файл Dragfly.3ds). В диалоговом окне 3DS Import

установите переключатель Merge objects with current scene (Присоединить объекты к текущей сцене) и щелкните на кнопке OK. На экране появится окно предупреждения 3DS File Import (Импорт файла в формате 3DS) с запросом, необходимо ли сохранить исходную длину анимации для импортируемого файла. Щелкните на кнопке No.

4. Выделите все части стрекозы и выберите команду Group⇌Group (Группа⇌Сгруппировать). В поле Group Name (Имя группы) появившегося диалогового окна Group введите **Dragonfly** (Стрекоза). Щелкните на кнопке OK.
5. Активизируйте вкладку Motion и щелкните на кнопке Parameters. Разверните панель Assign Controller (Назначить контроллер) и выберите строку Position: Bezier Position (Управление положением по Безье). Щелкните на кнопке Assign Controller (Назначить контроллер), расположенной сразу под строкой заголовка разворачивающейся панели Assign Controller. На экране появится диалоговое окно Assign Position Controller (Назначить контроллер положения объекта).
6. В списке появившегося диалогового окна выберите Path и щелкните на кнопке OK.
7. В разворачивающейся панели Path Parameters (Параметры пути) щелкните на кнопке Pick Path (Указать путь), а затем щелкните на спирали. Стрекоза переместится к началу спирали. В группе Path Options (Свойства пути) установите флажок Follow (Следовать).
8. В окне проекции Top разверните стрекозу головой по направлению движения.
9. Чтобы увидеть полет стрекозы, щелкните на кнопке Play Animation (Воспроизведение анимации), расположенной в нижней части экрана.

Полет стрекозы по спирали запечатлен на рис. 11.29.

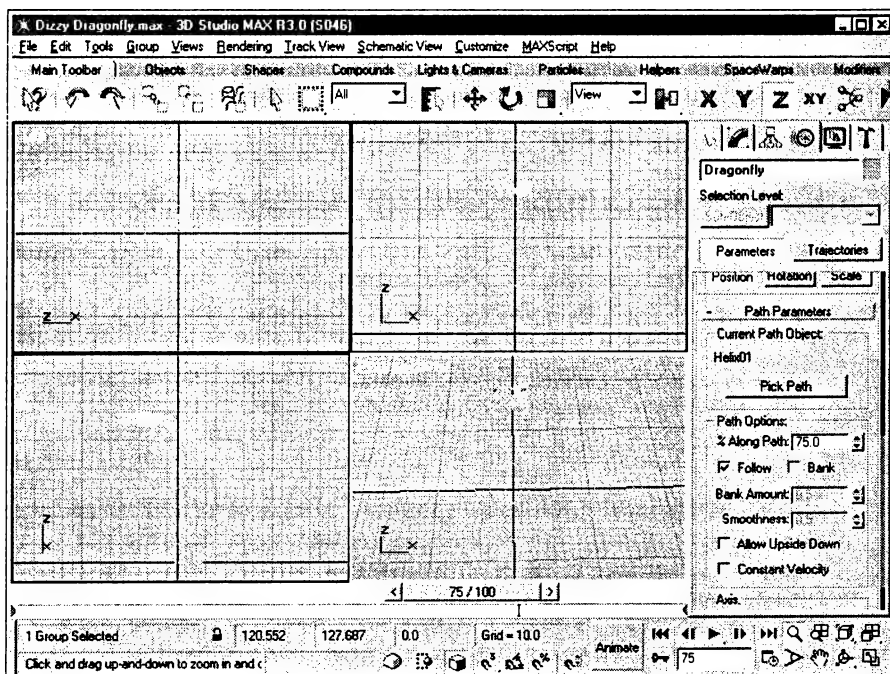
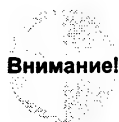


Рис. 11.29. Стрекоза перемещается по назначенному ей сплайновому пути

Использование булевых операций

Булевы операции уже рассматривались в одном из предыдущих разделов этой главы. Тем не менее такое замечательное средство вполне заслуживает отдельного описания.



Внимание!

Запомните, что сплайновые булевы операции применяются только к замкнутым сплайнам, являющимся частями одной и той же фигуры.

Типы булевых операций

В программе 3D Studio MAX существует три типа сплайновых булевых операций: Union (Объединение), Substraction (Разность) и Intersection (Пересечение).

Операция Union объединяет внешние границы двух сплайнов и сливает их внутренние области в одну.

Операция Substraction выполняет действия, противоположные предыдущим: вычитает внутреннюю область второго сплайна из внутренней области первого сплайна. Таким образом, результатом операции Substraction является замкнутая область, ограниченная только первым сплайном (разумеется, контур первого сплайна при этом изменяется).

Операция Intersection определяет пересечение областей обоих сплайнов. Все остальное при этом удаляется.



Дополнительная информация

Более подробно моделирование с помощью булевых операций рассматривается в главе 15, "Создание составных объектов".

Упражнение: создание книжной полки

В качестве примера использования булевых операций рассмотрим создание книжной полки.

Чтобы с помощью булевых операций создать книжную полку, выполните приведенные ниже действия.

1. Щелкните на кнопке Shapes во вкладке Create. Затем щелкните на кнопке Line. В окне проекции Front нарисуйте прямоугольный треугольник.
2. Щелкните на кнопке Circle и нарисуйте три окружности, как показано на рис. 11.30.
3. Выделите один из сплайнов. Активизируйте вкладку Modify и щелкните на кнопке Edit Spline.
4. Выделите треугольник и щелкните на кнопке Attach. Затем поочередно щелкните на каждой из окружностей. (Булевы операции применяются только к сплайнам, составляющим единую форму.) Для выхода из данного режима еще раз щелкните на кнопке Attach.
5. Щелкните на кнопке Sub-Object и выберите Spline из раскрывающегося списка.
6. Щелкните на кнопке Substraction, расположенной справа от кнопки Boolean (средняя из трех маленьких кнопок). Затем выделите треугольник и щелкните на кнопке Boolean.
7. Поочередно щелкните на каждой из окружностей, чтобы вычесть их внутренние области из области, ограниченной треугольником. Для выхода из данного режима щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции. Затем еще раз щелкните на кнопке Sub-Object.
8. Щелкните на кнопке Extrude. В поле Amount введите значение **1000**. Щелкните на кнопке Zoom Extents All, чтобы увидеть полку целиком.

Готовая книжная полка показана на рис. 11.31. (Ну хоть сразу на стенку вешай!)

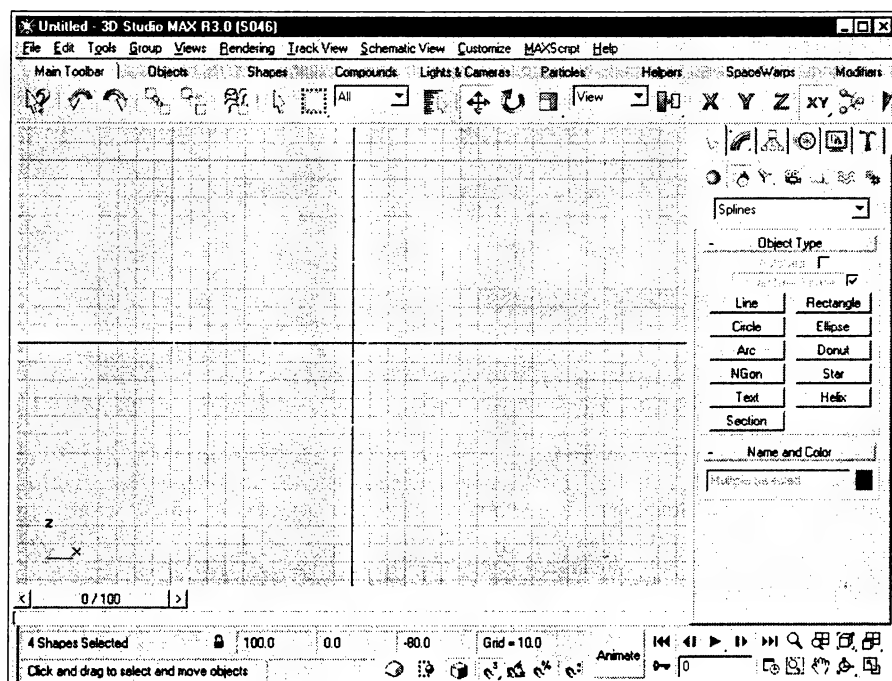


Рис. 11.30. Подготовка к использованию операции Substraction

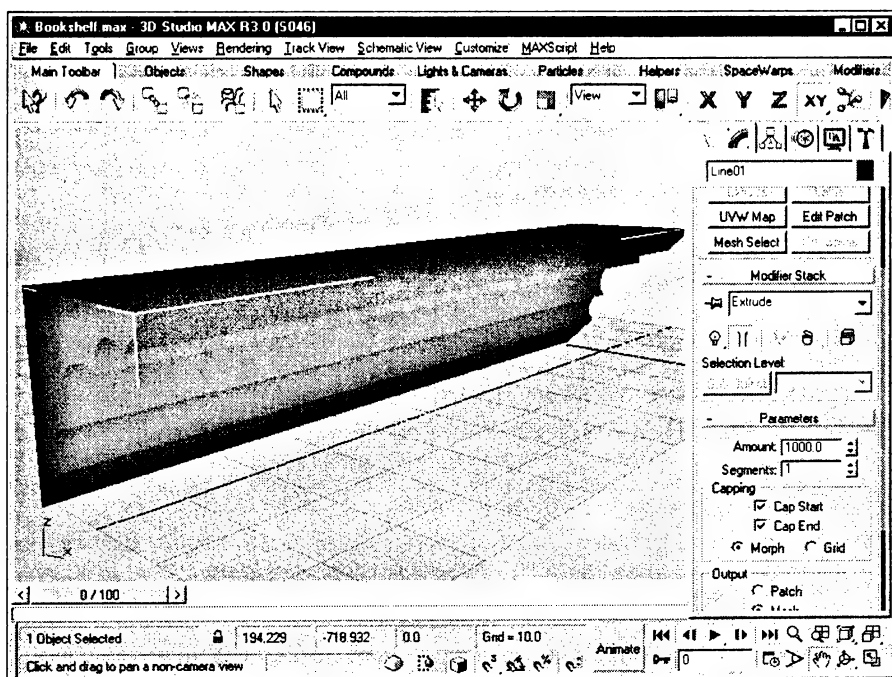


Рис. 11.31. Книжная полка, созданная с помощью булевых операций

Резюме

Изучив эту главу, вы, наверное, поняли, что сплайны — это нечто большее, чем просто набор точек, линий и управляющих маркеров. В 3D Studio MAX сплайны являются одними из фундаментальных объектов и помогают перейти к усложненным приемам моделирования с использованием NURBS.

В этой главе рассматривались следующие темы:

- типы сплайновых примитивов;
- импортирование и экспортирование сплайнов;
- редактирование сплайнов;
- использование средства Shape Check;
- преобразование сплайнов в трехмерные объекты с помощью модификаторов Extrude и Lathe и функции ShapeMerge;
- создание сплайновых путей для анимации;
- использование булевых операций.

Мы еще не раз вернемся к сплайнам при обсуждении более сложных объектов, таких, например, как объекты каркасного типа, рассматриваемые в следующей главе.

В этой главе...

- ♥ Параметрические и непараметрические объекты 340
- ♥ Создание редактируемого каркаса 341
- ♥ Редактирование объектов каркасного типа 343
- ♥ Применение модификаторов к объектам каркасного типа 362

Работа с каркасами

Каркасы (*meshes*) — это тип объектов, который в трехмерном моделировании используется по умолчанию. В этой главе речь идет о том, как создавать и редактировать объекты каркасного типа, а также о применении к ним модификаторов.

Параметрические и непараметрические объекты

Все геометрические примитивы в 3D Studio MAX являются *параметрическими*. Это означает, что геометрия примитивов контролируется особыми переменными, которые называются *параметрами*. Изменение параметров приводит к изменению формы, размеров и расположения объекта. Благодаря такой концепции параметрические примитивы обладают неограниченной гибкостью.

Непараметрическим объектам подобная гибкость не свойственна, поэтому изменить характеристики созданного объекта нельзя. Все объекты каркасного типа в 3D Studio MAX являются непараметрическими. Поскольку каркасы не имеют параметров, их геометрия полностью зависит от модификаторов.

После преобразования в редактируемый каркас примитив перестает быть параметрическим и, следовательно, не может быть изменен с помощью параметров. Несмотря на это, редактируемые каркасы имеют ряд преимуществ. В отличие от параметрических объектов, с редактируемыми каркасами можно работать на уровне субобъектов, таких как вершины, ребра, грани и многоугольники. Кроме того, к редактируемым каркасам можно применять целый ряд специальных функций. Более подробно это обсуждается в следующих разделах.

Некоторые модификаторы, такие как *Edit Mesh* (Редактирование каркаса), *Mesh Select* (Каркас выделенного), *DeleteMesh* (Удалить каркас), *Tessellate* (Увеличить разрешение), *Extrude* (Выдавить грань) и *Affect Region* (Влияние на область), сохраняют параметрическую природу объекта, а следовательно, и возможность доступа к его параметрам.

Геометрические примитивы могут быть преобразованы в редактируемые каркасы. При этом тип объекта, указанный в стеке модификаторов, изменяется на *Editable Mesh* (Редактируемый каркас). В качестве примера рассмотрим стеки модификаторов для двух сфер (рис. 12.1). Сфера, которой соответствует левый стек, была преобразована в редактируемый каркас, а затем подвергнута действию модификатора *Bend* (Изгиб). К сфере, которой соответствует правый стек, также был применен модификатор *Bend*, однако преобразована в редактируемый каркас она не была. Вторая сфера все еще является параметрической.

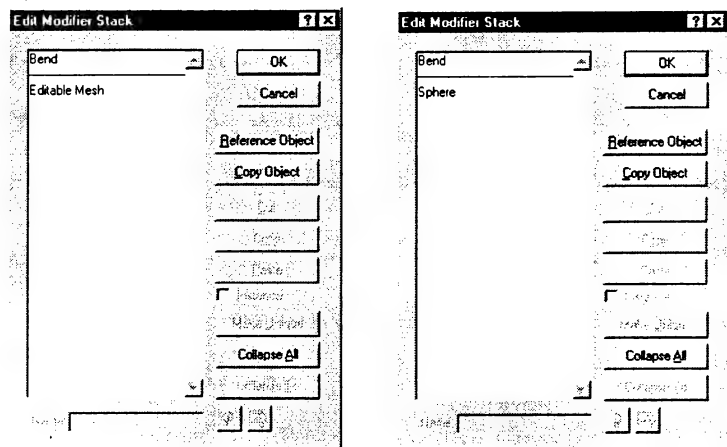


Рис. 12.1. Стеки модификаторов для сферы, преобразованной в редактируемый каркас (слева), и для обыкновенной сферы (справа)

Создание редактируемого каркаса

Как ни странно, с помощью вкладки *Create* (Создать) создавать объекты каркасного типа нельзя — их получают путем преобразования объектов других типов или в результате применения модификаторов. В редактируемые каркасы могут быть преобразованы такие типы объектов, как примитивы, формы, части поверхностей Безье, булевы объекты и кривые типа NURBS. Отметим также, что большинство моделей, созданных в других графических приложениях, импортируются именно как объекты каркасного типа (это касается и таких форматов, как, например, .3DS или .DXF).

В редактируемые каркасы можно преобразовывать даже сплайновые формы, вне зависимости от того, замкнуты они или нет. Внутренняя область замкнутого сплайна заполняется многоугольником, в то время как разомкнутый сплайн представляется в виде единственного ребра и практически не отображается на экране.

Большинство способов редактирования, описанных в этой главе, применяется только к объектам, преобразованным в редактируемые каркасы. Создавать редактируемые каркасы можно по-разному.

Преобразование объекта в редактируемый каркас

Для преобразования объекта в редактируемый каркас достаточно щелкнуть на нем правой кнопкой мыши и выбрать команду **Convert to Editable Mesh** (Преобразовать в редактируемый каркас) из появившегося контекстного меню. Это можно сделать и по-другому, щелкнув на кнопке **Edit Stack** (Редактировать стек), которая находится в разворачивающейся панели **Modifier Stack** (Стек модификаторов) вкладки **Modify** (подразумевается, что действию модификаторов объект еще не подвергался). На экране появится меню, из которого следует выбрать команду **Convert to Editable Mesh**.

Помимо этого, преобразовать объект в редактируемый каркас можно, разрушив его стек модификаторов. Для этого щелкните на кнопке **Edit Stack**, а затем в появившемся диалоговом окне **Edit Modifier Stack** (Редактирование стека модификаторов) щелкните на кнопке **Collapse All** (Разрушить все). На экране появится предупреждение о том, что все параметры, связанные с построением объекта, станут недоступными. Чтобы разрушить стек, щелкните на кнопке **Yes** (Да). После этого в диалоговом окне **Edit Modifier Stack** щелкните на кнопке **OK**. Стек модификаторов объекта будет разрушен, а объект превратится в редактируемый каркас.

Совет



Кроме кнопок **Yes** и **No**, окно предупреждения содержит и такую кнопку, как **Hold/Yes** (Сохранить/Да). Эта кнопка позволяет перед разрушением стека сохранить в буфере текущее состояние объекта, чтобы при необходимости к нему вернуться. Восстановить состояние объекта можно с помощью команды **Edit ⇨ Fetch** (Правка ⇨ Восстановить).

Использование средства *Collapse*

Для преобразования объекта в редактируемый каркас можно воспользоваться средством **Collapse** (Разрушение) вкладки **Utilities** (Утилиты). Это средство позволяет применить к объекту или нескольким объектам результат вычисления стека модификаторов (переключатель **Modifier Stack Result**) или же объект каркасного типа (переключатель **Mesh**). Заметим, что сворачивание стека до результата его вычисления не обязательно приводит к получению объекта каркасного типа — оно возвращает объект к его исходному типу, указанному в самом низу стека. В зависимости от стека, это может быть сплайн, кусок поверхности Безье или что-нибудь еще. При выборе переключателя **Mesh** выделенные объекты можно объединить в один объект (переключатель **Single Object**) или сохранить как несколько объектов (переключатель **Multiple Objects**). Кроме того, в процессе разрушения стека к пересекающимся объектам можно применить булевы операции. Разворачивающаяся панель **Collapse** показана на рис. 12.2.

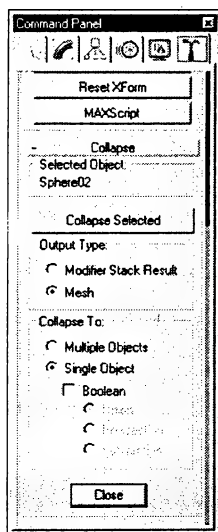
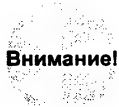


Рис. 12.2. Средство **Collapse** может применяться сразу к нескольким объектам

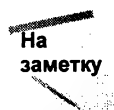
Внимание!



Разрушение стека модификаторов отменить нельзя. Поэтому перед разрушением рекомендуется воспользоваться командой **Edit ⇨ Hold** (Правка ⇨ Сохранить), чтобы получить возможность вернуться к текущему состоянию.

Редактирование объектов каркасного типа

После преобразования в редактируемый каркас к объекту можно применять различные модификаторы или редактировать его на уровне субобъектов. Вкладка Modify (Модифицировать) содержит целый ряд инструментов, предназначенных для управления каркасами и работы с отдельными субобъектами, такими как вершины, ребра, грани, многоугольники и элементы.



Для разомкнутого сплайна, преобразованного в редактируемый каркас, доступно только редактирование на уровне вершин, поскольку ребер или граней разомкнутые сплайны не имеют.

Выделение субобъектов каркаса

Прежде чем редактировать субобъекты, их, разумеется, необходимо выделить. Для того чтобы выбрать тип субобъекта, щелкните на кнопке Sub-Object (Субобъект) вкладки Modify и выберите необходимый тип субобъекта — Vertex (Вершина), Edge (Ребро), Face (Грань), Polygon (Многоугольник) или Element (Элемент) — из раскрывающегося списка. Кроме того, для выбора типа субобъекта можно воспользоваться одной из кнопок с маленькими красными рисунками, расположенных сразу под заголовком разворачивающейся панели Selection (Выбор).



Кнопки для выбора типа субобъектов — новый элемент интерфейса программы 3D Studio MAX R3.

Перейти в режим редактирования на уровне субобъектов можно также, щелкнув на редактируемом каркасе правой кнопкой мыши. На экране появится контекстное меню, в котором необходимо перейти в подменю Sub-Object и выбрать тип субобъекта.

Каждому режиму редактирования на уровне субобъектов соответствует определенная быстрая клавиша (для доступа к быстрым клавишам необходимо установить переключатель Plug-in Keyboard Shortcut Toggle (Подключение комбинаций быстрых клавиш), расположенный в нижней части экрана). Быстрые клавиши перечислены в табл. 12.1.

Таблица 12.1. Быстрые клавиши для перехода к субобъектам каркаса

Клавиша	Режим
<1>	Редактирование вершин
<2>	Редактирование ребер
<3>	Редактирование граней
<4>	Редактирование многоугольников
<5>	Редактирование элементов
<6>	Редактирование объекта
<+> (на дополнительной цифровой клавиатуре)	Следующий режим
<-> (на дополнительной цифровой клавиатуре)	Предыдущий режим

Чтобы выйти из режима редактирования на уровне субобъектов, еще раз щелкните на кнопке Sub-Object. Запомните, что перейти к следующему объекту можно только после выхода из режима редактирования. Как и раньше, при работе в режиме редактирования соответствующая кнопка разворачивающейся панели Selection окрашивается в ярко-желтый цвет.

Для того чтобы в режиме редактирования выделить несколько субобъектов одновременно, просто перетащите указатель мыши до появления рамки, охватывающей их. Кроме того, выделять или снимать выделение с субобъекта независимо от других объектов можно щелчком мыши при нажатой клавише <Ctrl>. Чтобы снять выделение с субобъекта, входящего в набор выделенных объектов, щелкните на нем при нажатой клавише <Alt>.

Удерживая клавишу <Shift> при перетаскивании субобъекта, можно его клонировать. При этом на экране появляется диалоговое окно Clone Part of Mesh (Клонирование части каркаса), в котором вам предлагается клонировать субобъект как элемент выделенного объекта (переключатель Clone To Element) или как новый объект (переключатель Clone To Object). Новому объекту можно присвоить имя.

Разворачивающаяся панель *Selection*

Изучение возможностей разворачивающейся панели Selection (Выделение) начнем с параметра By Vertex (По вершине). Если этот флажок установлен, то при выделении какой-либо вершины каркаса автоматически выделяются все ребра или грани, смежные с данной вершиной (в зависимости от текущего режима редактирования). Параметр Ignore Backfacing (Не учитывать противоположные грани) позволяет выделять только те субобъекты, нормали которых направлены в сторону текущего окна проекции. Например, если вы пытаетесь выделить некоторые грани сферы, то при установленном флажке Ignore Backfacing будут выделены только грани, расположенные на видимой, “ближней” стороне сферы. Если же этот флажок снят, будут выделены и грани, находящиеся с противоположной стороны сферы.

Параметр Ignore Visible Edges (Не учитывать видимые ребра) доступен только в режиме редактирования многоугольников. Он предназначен для выделения всех многоугольников, расположенных в пределах плоскости, размеры которой определяются в поле Planar Thresh (Пороговое расстояние на плоскости). Если флажок Ignore Visible Edges снят, будет выделен только тот многоугольник, на котором щелкнули кнопкой мыши.

Кнопка Hide (Скрыть) позволяет скрыть выделенные субобъекты. Чтобы снова отобразить скрытые субобъекты, воспользуйтесь кнопкой Unhide All (Показать все).

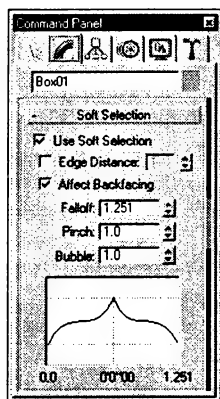
Как и раньше, выделив несколько субобъектов, вы сможете создать именованный набор выделенных объектов — для этого необходимо всего лишь ввести его имя в поле Named Selection Sets, расположенное в правой части главной панели инструментов, и нажать клавишу <Enter>. Именованные наборы могут быть скопированы и затем вставлены в другие формы.

И наконец, в нижней части разворачивающейся панели Selection находится информационная строка, которая сообщает о текущем типе и количестве выделенных субобъектов.

Разворачивающаяся панель *Soft Selection*

В режиме редактирования субобъектов становятся доступными и параметры разворачивающейся панели Soft Selection (Мягкое выделение). В этом режиме выделенные субобъекты ведут себя так, как если бы они были окружены своеобразным “магнитным полем”. Другими словами, при мягком выделении перемещение или поворот выделенного субобъекта в некоторой мере затрагивает и невыделенные субобъекты, расположенные рядом с ним. Например, если выделенная грань перемещается на расстояние 2, смежные с ней невыделенные грани автоматически перемещаются на расстояние 1. Таким образом, мягкое выделение обеспечивает более плавные, сглаженные переходы между частями каркаса.

Параметр Use Soft Selection (Использовать мягкое выделение) включает или выключает режим мягкого выделения. Параметр Edge Distance (Количество ребер) определяет максимальное расстояние (т.е. количество ребер) от выделенного объекта, на которое распространяется мягкое выделение. Параметр Affect Backfacing (Учитывать противоположные грани) позволяет применить мягкое выделение и к субобъектам, находящимся с противоположной стороны объекта.



Более наглядное представление о том, как проходит мягкое выделение, помогает получить кривая, расположенная в нижней части разворачивающейся панели Soft Selection. Форма кривой мягкого выделения определяется несколькими параметрами. Параметр Falloff (Спад) задает сферическую область, на которую распространяется мягкое выделение. Параметр Pinch (Заострение) позволяет заострить вершину кривой. Действие параметра Bubble (Закругление) имеет противоположный эффект и “закругляет” кривую.

Разворачивающаяся панель Soft Selection показана на рис. 12.3.

Рис. 12.3. Кривая, расположенная в нижней части разворачивающейся панели Soft Selection, дает наглядное представление о том, как именно будет происходить мягкое выделение

Редактирование вершин

Редактирование вершин каркаса во многом напоминает работу с вершинами сплайна. Для перехода в режим редактирования вершин щелкните на кнопке Sub-Object и выберите элемент Vertex (Вершина) из раскрывающегося списка или же щелкните на кнопке Vertex разворачивающейся панели Selection. После этого выделенные вершины можно, например, перемещать или поворачивать с помощью соответствующих кнопок основной панели инструментов. При перемещении вершины прилегающие к ней ребра каркаса последуют за ней.

Основные средства редактирования сосредоточены, конечно же, в разворачивающейся панели Edit Geometry (Редактирование геометрии). Многочисленные параметры этой панели, кроме всего прочего, позволяют создавать новые вершины, присоединять к каркасу объекты, объединять несколько вершин в одну или, например, скашивать углы. В зависимости от выбранного режима редактирования, некоторые кнопки разворачивающейся панели Edit Geometry могут быть недоступны. Большинство кнопок, описанных в нескольких следующих разделах, доступны только в режиме редактирования вершин.

Кнопка Create

Эта кнопка предназначена для добавления к каркасу новых вершин. Чтобы создать новую вершину, щелкните на кнопке Create (Создать), а затем щелчком мыши укажите месторасположение новой вершины. Для выхода из данного режима еще раз воспользуйтесь кнопкой Create или же щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции.

Совет

С помощью переключателя *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенного в нижней части экрана, вместо кнопки Create можно воспользоваться клавишей <C>.



Кнопка Create доступна для всех типов субобъектов, кроме ребер.

Кнопка *Delete*

Кнопка *Delete* (Удалить) предназначена для удаления выделенных вершин и доступна для всех режимов редактирования.



При удалении вершины автоматически удаляются все ребра и грани, смежные с ней. Это может привести к появлению нежелательных "дыр".

Кнопка *Attach*

Эта кнопка доступна для всех типов субобъектов. Более того, для применения средства *Attach* (Присоединить) в режим редактирования на уровне субобъектов можно и не переходить. В этом случае кнопка *Detach* (Отсоединить), расположенная справа от кнопки *Attach*, заменяется кнопкой *Attach List* (Присоединить из списка). Щелчок на этой кнопке приводит к появлению диалогового окна *Attach List* (Присоединение из списка), которое содержит список всех объектов, доступных для присоединения.

Как вы уже, наверное, догадались, кнопка *Attach* позволяет присоединять к текущему редактируемому каркасу новые объекты, такие как примитивы, сплайны, куски поверхностей Безье и другие объекты каркасного типа. Присоединенные объекты автоматически преобразуются в редактируемые каркасы.

Чтобы присоединить к каркасу новый объект, выделите исходный каркас и щелкните на кнопке *Attach*. Затем поместите указатель на объект, который необходимо присоединить, и щелкните на нем кнопкой мыши. (Обратите внимание, что, попадая на доступные для присоединения объекты, указатель мыши изменяет форму.) Для выхода из данного режима снова воспользуйтесь кнопкой *Attach* или же щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции.

Кнопка *Detach*

Эта кнопка позволяет отсоединить выделенные субобъекты от объекта, которому они принадлежат. Чтобы отсоединить субобъект, выделите его и щелкните на кнопке *Detach* (Отсоединить). На экране появится одноименное диалоговое окно, в котором новому объекту необходимо присвоить имя. Кроме того, вы можете оставить объект частью исходной формы (параметр *Detach To Element* (Отсоединить как элемент)) или создать и отсоединить копию субобъекта (параметр *Detach As Clone* (Клонировать и отсоединить)). Отсоединять можно все субобъекты, кроме ребер.

Совет

Установив переключатель *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенный в нижней части экрана, вместо кнопки *Detach* можно воспользоваться клавишей <T>.



Кнопка *Break*

Эта кнопка позволяет разъединить смежные грани, сходящиеся в одной вершине, добавив к каждой из них по новой вершине.

Это средство впервые появилось в третьей версии программы 3D Studio MAX.

**Новое
свойство**

В обыкновенном каркасе грани соединяются между собой вершинами, поэтому перемещение одной вершины автоматически вызывает перемещение всех прилегающих к ней граней. С помощью кнопки Break (Разорвать) вершина, в которой сходятся грани, разбивается на несколько новых вершин, тем самым позволяя перемещать новые вершины и связанные с ними грани независимо друг от друга. Заметим, что эта кнопка доступна только в режиме редактирования вершин.

Совет

Установив переключатель *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенный в нижней части экрана, разбивать вершины можно с помощью клавиши .

На рис. 12.4 изображен выдавленный шестиугольник, грани которого прежде сходились в центре. С помощью кнопки Break центральная вершина шестиугольника была разбита на несколько отдельных вершин. Теперь каждую грань можно перемещать независимо от других.

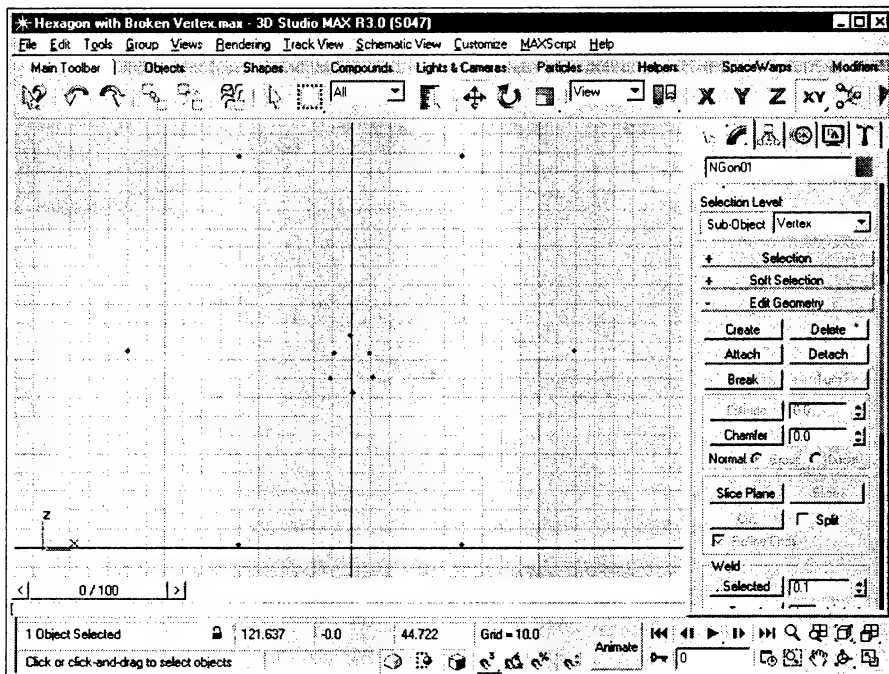


Рис. 12.4. Кнопка Break применяется для того, чтобы добавить к каждой грани по новой вершине

Кнопка Chamfer

Эта кнопка доступна в режиме редактирования вершин или ребер и позволяет “срезать” углы объекта. Исходная вершина при этом удаляется и автоматически заменяется новой гранью (на соответствующих ребрах при этом появляется по новой вершине). Расстояние, на которое новые вершины отстоят от исходной, определяется в поле, расположенном справа от кнопки Chamfer.

Кнопка Chamfer впервые появилась в третьей версии программы 3D Studio MAX.

**Новое
свойство**

Итак, чтобы срезать вершину объекта, щелкните на кнопке Chamfer (Скос). Затем щелкните на вершине, которую следует срезать, и перетащите ее на необходимое расстояние (или же выделите вершину и укажите величину скоса в поле). Средство Chamfer можно применить и к нескольким вершинам одновременно — в этом случае все они будут скошены на одинаковую величину. Если же вы попытаетесь перетащить невыделенную вершину, то перед тем, как применить к ней скашивание, 3D Studio MAX автоматически снимет со всех выделенных вершин текущее выделение.

На рис. 12.5 изображен куб, все вершины которого были скошены одновременно.

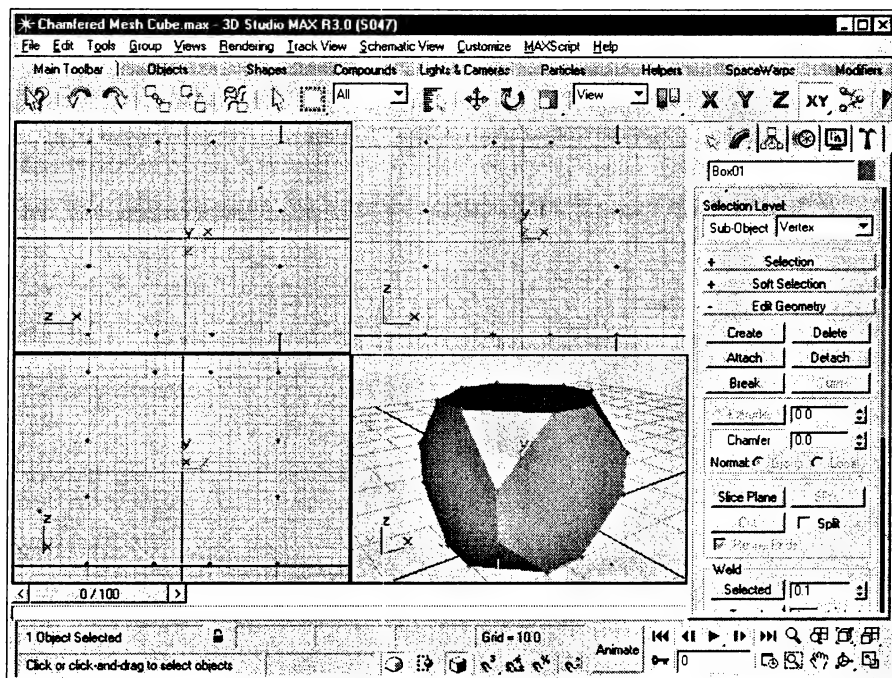


Рис. 12.5. С помощью кнопки Chamfer вершины объекта можно срезать

Средство Slice

Кнопка Slice Plane (Секущая плоскость) позволяет разрезать выделенный каркас вдоль определенной плоскости. Щелчок на этой кнопке вызывает появление на экране секущего контейнера (в виде рамки желтого цвета). С помощью кнопок Select and Move и Select and Rotate основной панели инструментов секущий контейнер можно перемещать или поворачивать. После того, как секущая плоскость установлена должным образом, для разрезания объекта следует щелкнуть на кнопке Slice. В тех местах, где секущая плоскость пересекает объект, его грани разбиваются надвое, а к исходному каркасу добавляются новые вершины и ребра.

Находясь в режиме Slice Plane, можно совершить несколько разрезов подряд. Как обычно, для выхода из данного режима необходимо еще раз щелкнуть на кнопке Slice Plane или же щелкнуть правой кнопкой мыши в окне проекции. Заметим, что кнопка Slice Plane доступна для всех режимов редактирования.

Совет

Установив переключатель *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенный в нижней части экрана, для перехода в режим *Slice Plane* можно воспользоваться быстрой клавишей <S>.

Параметр Split (Разбить) удваивает количество новых вершин вдоль секущей плоскости. Это позволяет легко перемещать отрезанные части каркаса, работать с разрезанными гранями как с отдельными элементами и т.п.

На рис. 12.6 изображен куб из предыдущего примера, разрезанный секущей плоскостью надвое. Обратите внимание, что вдоль секущей плоскости к кубу были добавлены новые вершины.

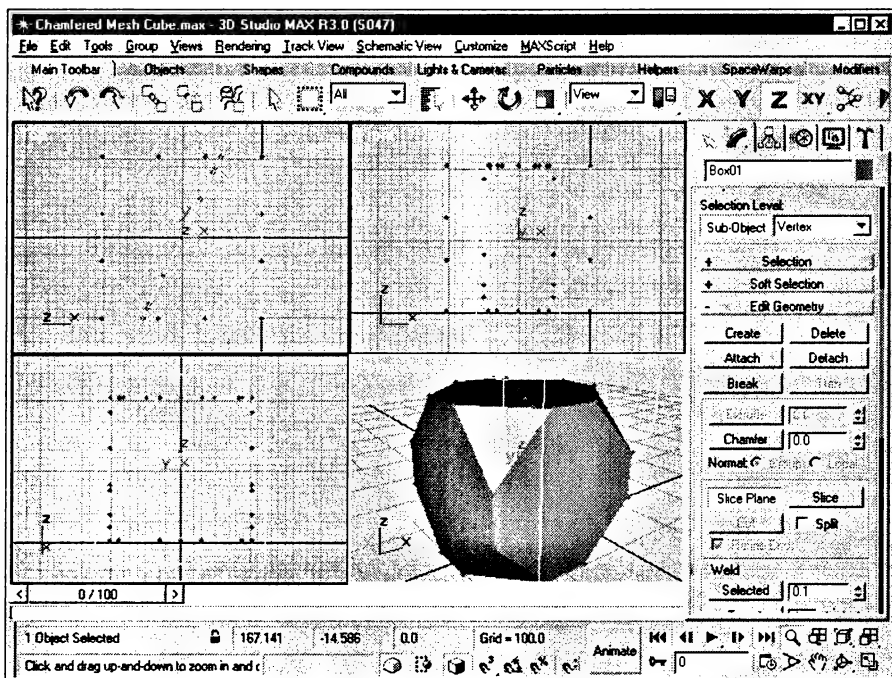


Рис. 12.6. Кнопка Slice создает новые вершины и ребра в тех местах, где секущая плоскость пересекает каркас

Средство Weld

Для объединения вершин объектов каркасного типа группа Weld (Объединить) предлагает не одну, а целых две возможности — кнопки Selected (Выделенное) и Target (По наводке). Действие кнопки Selected аналогично действию кнопки Weld для сплайнов. Для того чтобы объединить две или более вершины, выделите их и щелкните на кнопке Selected. Если выделенные вершины находятся в пределах порогового расстояния, указанного в поле (справа от кнопки Selected), они сливаются в одну. Если же расстояние между вершинами больше порогового, на экране появляется окно предупреждения с соответствующим сообщением.

Совет

Установив переключатель *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенный в нижней части экрана, вместо кнопки Selected можно воспользоваться быстрой клавишей <W>.



Объединять вершины каркаса можно и с помощью кнопки Target. В этом случае необходимо щелкнуть на кнопке Target, затем выделить одну из вершин, поместить ее поверх другой и отпустить кнопку мыши. Если расстояние между вершинами не превышает за-

данного числа пикселей (это значение указано в поле, расположенном справа от кнопки Target), вершины объединяются в одну. Чтобы выйти из этого режима, еще раз воспользуйтесь кнопкой Target или же щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции.

Кнопки Selected и Target доступны только в режиме редактирования вершин.

Кнопка *Remove Isolated Vertices*

Кнопка Remove Isolated Vertices (Удалить изолированные вершины) автоматически удаляет все изолированные вершины текущего каркаса, вне зависимости от того, выделены они или нет. Причин появления изолированных вершин множество; например, это может быть результат удаления грани или, скажем, неудачное использование кнопки Create. Для выполнения многих операций наличие изолированных вершин крайне нежелательно. Вот почему команду Remove Isolated Vertices особенно рекомендуется применять перед использованием модификаторов.

Совет

Активизировав переключатель *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенный в нижней части экрана, вместо кнопки Remove Isolated Vertices можно использовать быструю клавишу <R>.



Кнопки *View Align* и *Grid Align*

Эти кнопки выравнивают положение и ориентацию выделенных вершин относительно текущего активного окна проекции (кнопка View Align (Выравнивание вида)) или относительно активной конструкционной плоскости (кнопка Grid Align (Выравнивание сетки)).

Кнопка *Make Planar*

Как известно, с помощью одной или двух вершин плоскость задать невозможно, а вот трех вершин уже вполне достаточно. Используя кнопку Make Planar (Поместить в одну плоскость), три или более выделенные вершины можно сделать *копланарными* (иначе говоря, разместить таким образом, чтобы они лежали в одной плоскости).

Кнопка Make Planar впервые появилась в третьей версии программы 3D Studio MAX.

**Новое
свойство**



Кнопка *Collapse*

Кнопка Collapse (Стянуть) стягивает несколько выделенных вершин в одну. Координаты новой вершины определяются как арифметическое среднее координат исходных вершин. В целом эта кнопка аналогична средству Weld, за исключением, пожалуй, того, что в данном случае расстояние между выделенными вершинами роли не играет.

Совет

Вместо кнопки Collapse можно воспользоваться быстрой клавишей <L> (разумеется, при установленном переключателе *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*).



Разворачивающаяся панель *Surface Properties*

С помощью разворачивающейся панели Surface Properties (Свойства поверхности) вершинам каркаса можно назначать вес (параметр Weight). Чем больше вес вершины, тем больше ее “притяжение” (как, например, сила гравитации большой планеты). Вес вершины используется некоторыми модификаторами, такими как MeshSmooth (Сглаживание каркаса).

Остальные параметры разворачивающейся панели Surface Properties предназначены для работы с цветом вершин. С помощью образца цвета Edit Color (Назначить цвет) выделенным вершинам можно присвоить определенный цвет (на экране цвет вершин явно не отображается). После этого, чтобы провести выделение вершин по цвету, щелкните на образце Existing Color (Существующий цвет), в появившемся диалоговом окне Color Selector: Select By Color (Выбор цвета: выделение по цвету) выберите цвет вершин, которые следует выделить, и закройте диалоговое окно. Затем щелкните на кнопке Select (Выделить). Параметры R, G и B определяют возможное отклонение от основного цвета, указанного в образце Existing Color. С помощью кнопки Select выделяются те вершины, цвет которых точно соответствует цвету образца Existing Color или находится в пределах указанных от него отклонений. Обратите внимание на то, что, если значения параметров R, G и B равны 255, будут выделены все вершины каркаса. Средство Edit Color доступно для всех типов субобъектов, кроме ребер.

Редактирование ребер

Ребро — это линия, соединяющая две вершины. Ребра могут быть *закрытыми*, если каждая сторона ребра соединяется с гранью, или *открытыми*, если к ребру прилегает только одна грань. Кроме того, ребра каркасов, полученных преобразованием сплайновых форм, могут быть и *невидимыми*.

Как и вершины, выделять ребра можно, щелкнув кнопкой мыши при нажатой клавише <Ctrl>, а удалять из набора выделенных объектов — при нажатой клавише <Alt>. Кроме того, перемещая ребро при нажатой клавише <Shift>, его можно клонировать. Клонированное ребро прикрепляется к исходному с помощью новых ребер.

Большинство приемов редактирования ребер не отличается от таковых для вершин. Тем не менее некоторые из кнопок, описанных в следующих разделах, доступны только в режиме редактирования ребер.

Кнопка Divide

Эта кнопка разбивает ребро каркаса новой вершиной на две части. Чтобы разбить ребро, щелкните на кнопке Divide (Разделить), а затем на ребре, к которому необходимо добавить вершину. Новая вершина появится в том месте ребра, где вы щелкнули. Применение кнопки Divide к уже выделенному ребру аналогично применению кнопки Break к вершине. Чтобы выйти из данного режима, еще раз воспользуйтесь кнопкой Divide или же щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции.

Кнопка Divide доступна для всех типов субобъектов, кроме вершин.

Совет

При установленном переключателе *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle* вместо кнопки Divide можно использовать клавишу <D>.



Кнопка Turn

Все объекты каркасного типа состоят из треугольников. Кнопка Turn (Повернуть) позволяет разворачивать скрытые ребра, которые разбивают многоугольные грани каркаса на треугольники. Например, если четырехугольная грань разбита на треугольники скрытым ребром, соединяющим вершины 1 и 3, кнопка Turn разворачивает ребро таким образом, чтобы оно соединяло вершины 2 и 4. Расположение скрытых ребер крайне важно, поскольку оно влияет на сглаживание объекта. Чтобы выйти из режима Turn, как обычно, щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции или же еще раз щелкните на кнопке Turn.

Кнопка Turn доступна только в режиме редактирования ребер.

Кнопка *Extrude*

Эта кнопка предназначена для выдавливания ребра на определенную величину. Разумеется, при этом образуется новая грань. Например, выдавленный квадрат образует параллелепипед без одного основания. Чтобы выполнить операцию выдавливания, щелкните на кнопке *Extrude* (Выдавить), а затем выделите одно или несколько ребер и перетащите указатель мыши в окне проекции для придания ребру глубины. После выдавливания ребра на желаемую величину отпустите кнопку мыши. Вместо перетаскивания указателя мыши величину выдавливания можно указать в поле, расположенном справа от кнопки *Extrude*.

Группа параметров *Normal* (Нормаль) определяет направление выдавливания. Переключатель *Group* (Групповая) используется для выдавливания ребер по направлению общей усредненной нормали. В свою очередь, при установленном переключателе *Local* (Локальная) выдавливание каждого ребра происходит в направлении его собственной нормали. Чтобы выйти из режима *Extrude*, еще раз воспользуйтесь одноименной кнопкой или же щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции.

Кнопка *Extrude* доступна для всех типов субъектов, кроме вершин.

Совет

Установив переключатель *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенный в нижней части экрана, вместо кнопки *Extrude* можно использовать клавишу <E>.

На рис. 12.7 изображена сфера с выдавленными ребрами.

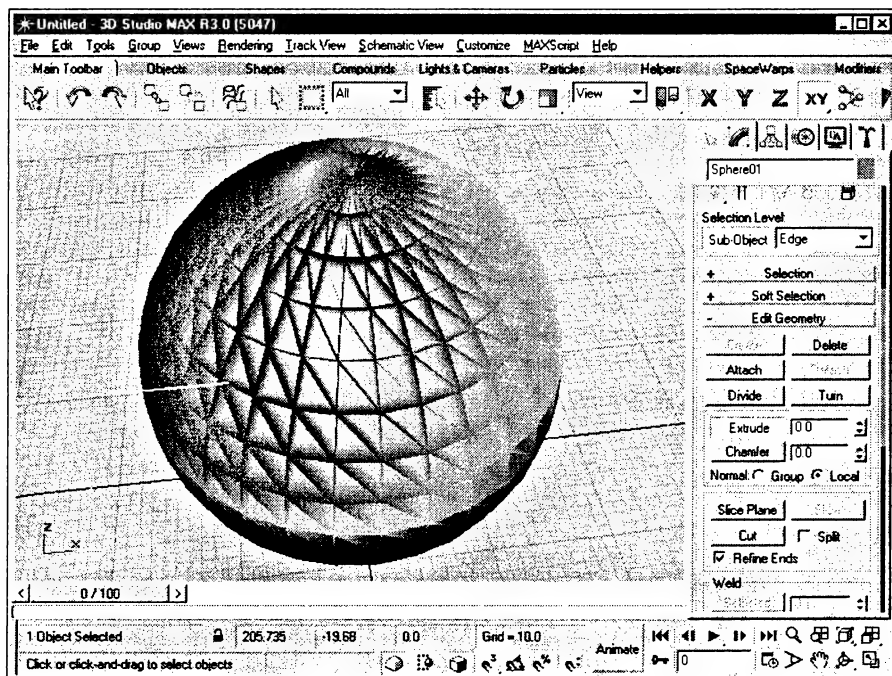


Рис. 12.7. После преобразования сферы в редактируемый каркас все ее ребра были выдавлены

Кнопка *Cut*

Эта кнопка позволяет с помощью нового ребра разбить исходные ребра и грани на несколько частей. Чтобы воспользоваться этим средством, щелкните на кнопке *Cut* (Рассечь) и перетащите указатель мыши через все ребра, которые необходимо пересечь новым ребром. При перетаскивании указателя через несколько граней на каждой из них появится новое ребро и вершина. Кроме того, двойной щелчок на ребре просто разбивает его новой вершиной. Чтобы выйти из данного режима, щелкните правой кнопкой мыши. Затем снова щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции или же еще раз щелкните на кнопке *Cut*.

Параметр *Split* (Разбить) удваивает количество новых вершин в точках пересечения, что позволяет легко отделять соответствующие грани друг от друга. А параметр *Refine Ends* (Улучшить концы) обеспечивает непрерывность поверхности каркаса, добавляя дополнительные вершины ко всем граням, смежным с “пересеченными”. Кнопка *Cut* доступна для всех типов субобъектов, кроме вершин.

Совет



Установив переключатель *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенный в нижней части экрана, вместо кнопки *Cut* можно использовать комбинацию клавиш <Shift+C>.

Кнопка *Select Open Edges*

С помощью кнопки *Select Open Edges* (Выделить открытые ребра), как и следует из названия, можно выделять все открытые ребра. Это может пригодиться, скажем, для отслеживания нежелательных “дыр” в поверхности объекта и помогает предупредить проблемы, связанные с применением модификаторов.

Совет



Установив переключатель *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенный в нижней части экрана, для выделения открытых ребер можно использовать клавишу <O>.

Кнопка *Create Shape from Edges*

Эта кнопка позволяет преобразовать выделенные ребра в сплайновую форму. При щелчке на кнопке *Create Shape from Edges* (Создать сплайновую форму) появляется диалоговое окно *Create Shape* (Создание формы), позволяющее присвоить новой форме имя. Кроме того, вам предлагается выбрать тип кривой — ломаная (переключатель *Linear*) или сглаженная (переключатель *Smooth*). Название параметра *Ignore Hidden Edges* (Не учитывать скрытые ребра) говорит само за себя.

Разворачивающаяся панель *Surface Properties*

С помощью параметров разворачивающейся панели *Surface Properties* можно управлять видимостью ребер, что имеет огромное значение для визуализации объекта. Кнопки *Visible* (Видимый) и *Invisible* (Невидимый) позволяют отображать и скрывать выделенные ребра каркаса. Кнопка *Auto Edge* (Автоматически) управляет видимостью выделенных ребер, основываясь на пороговом значении угла между ними, указанном в поле справа от кнопки *Auto Edge*, и на активизации одного из трех переключателей. Так, *Set And Clear Edge Vis* (Изменить видимость ребер) изменяет видимость ребер на противоположную; *Set* (Сделать видимыми) делает невидимые ребра видимыми; и наконец, *Clear* (Сделать невидимыми) делает видимые ребра невидимыми. Еще раз напомним, что все сказанное выше касается только выделенных ребер, удовлетворяющих пороговому расстоянию.



Установив переключатель *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенный в нижней части экрана, вместо кнопки *Visible* можно использовать клавишу <V>, а вместо кнопки *Invisible* — клавишу <I>. Кнопке *Auto Edge* соответствует комбинация клавиш <Shift+V>.

Редактирование граней, многоугольников и элементов

Как ни странно, в 3D Studio MAX для граней каркаса предусмотрены два различных типа субобъектов: *Face* (Грань) и *Polygon* (Многоугольник). Грани, относящиеся к субобъектам типа *Face*, имеют только три ребра. Треугольник — это простейший многоугольник, и все другие многоугольники могут быть разбиты на треугольники. Грани, относящиеся к типу *Polygon*, имеют больше трех ребер и, таким образом, состоят из нескольких треугольных граней типа *Face*. Многоугольники разбиваются на треугольные грани с помощью скрытых ребер, которые на экране отображаются пунктирными линиями.



С помощью кнопки *Invisible*, доступной в режиме редактирования ребер, некоторые ребра можно сделать невидимыми, тем самым увеличив размеры многоугольников.

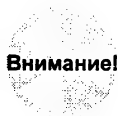
Кроме того, объект каркасного типа может состоять из нескольких элементов. Для этого типа субобъектов доступны те же команды, что и для граней и многоугольников, поэтому рассматриваться отдельно они не будут.

Перемещение и поворот граней и многоугольников ничем особым не отличаются. Большинство кнопок разворачивающейся панели *Edit Geometry* уже были описаны в предыдущих разделах, поэтому остановимся только на специфических параметрах.

Кнопка *Create*

Эта кнопка предназначена для создания граней или многоугольников на основе новых или уже существующих вершин. Итак, чтобы создать новую грань, перейдите в режим редактирования граней и щелкните на кнопке *Create* (Создать). Все вершины текущего каркаса автоматически будут выделены. Щелкните на вершине, с которой необходимо начать построение грани, а затем укажите еще две вершины — и новая грань будет создана. Чтобы в процессе построения грани создать новую вершину, укажите ее местоположение щелчком кнопкой мыши при нажатой клавише <Shift>.

В отличие от граней, многоугольники могут иметь сколько угодно ребер. Для построения многоугольника выберите столько вершин, сколько сочтете нужным, а затем снова щелкните на первой вершине или просто дважды щелкните кнопкой мыши.



Направление нормали будущей грани зависит от порядка, в котором выбираются вершины для ее построения. Если вершины выбираются по часовой стрелке, нормаль новой грани будет направлена внутрь объекта, а если против часовой стрелки — наружу. Неправильное направление нормали может привести, например, к тому, что новая грань не будет отображена на экране (обычно новая грань закрашивается темным цветом). В этом случае попробуйте использовать кнопку *Flip* (Изменить направление нормали), расположенную в разворачивающейся панели *Surface Properties*, или удалите и вновь создайте грань, указав вершины в обратном порядке.

На рис. 12.8 изображен обыкновенный шестиугольник, к которому с помощью кнопки *Create* было добавлено несколько треугольных граней.

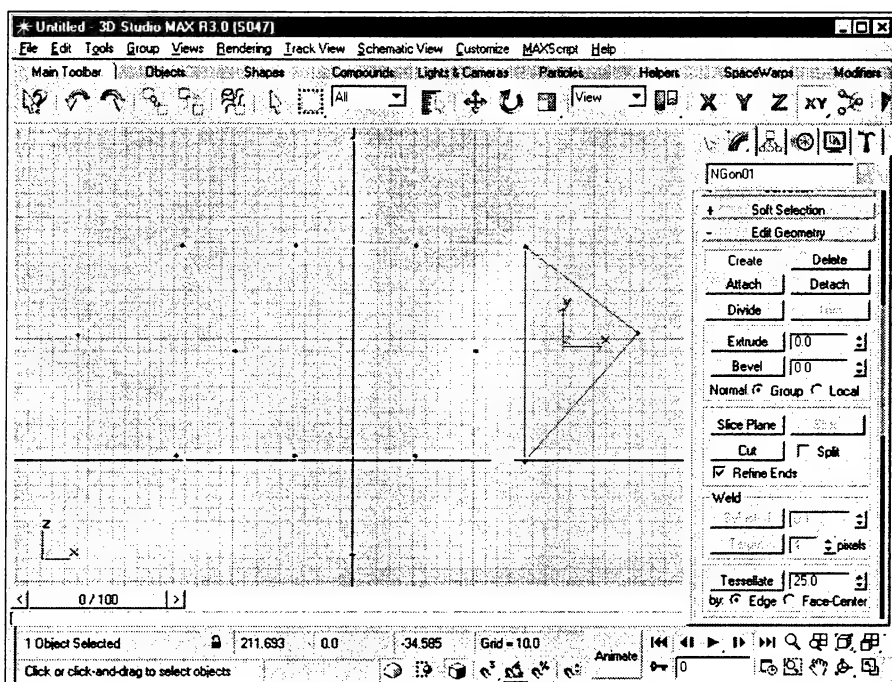


Рис. 12.8. Все треугольники, окружающие внутренний шестиугольник этой фигуры, были добавлены с помощью кнопки Create

Кнопка *Bevel*

Эта кнопка позволяет выдавить выделенные грани или многоугольники, а затем при необходимости применить к ним скашивание. Для выполнения подобной операции выделите грань или многоугольник, щелкните на кнопке *Bevel* (Выдавливание со скосом), перетащите указатель мыши на высоту выдавливания и отпустите кнопку мыши. Затем вновь перетащите указатель мыши, чтобы произвести скос. Заметим, что в данном случае величина скоса определяет относительный размер выделенной грани. Направление выдавливания граней определяется с помощью уже знакомых вам переключателей *Group* и *Local*.

Для выхода из данного режима следует еще раз воспользоваться кнопкой *Bevel* или попросту щелкнуть правой кнопкой мыши в окне проекции. Кнопка *Bevel* доступна для всех типов субобъектов, кроме ребер и вершин.

На рис. 12.9 изображена пирамида, все грани которой были выдавлены на величину 20, а затем скошены на величину -20.

Кнопка *Tessellate*

Эта кнопка позволяет увеличить разрешение каркаса, разбив каждую грань или многоугольник на несколько более мелких. Сделать это можно, воспользовавшись либо методом *Edge* (Ребро), либо методом *Face-Center* (Грань-центр). В каждом из этих методов разбиение граней выполняется по-разному.

При использовании метода *Edge* каждое ребро грани разбивается на две части новой вершиной. Затем полученные вершины соединяются между собой. Таким образом, каждая треугольная грань превращается в четыре грани меньшего размера. Кроме того, с помощью поля, расположенного справа от кнопки *Tessellate* (Увеличить разрешение), грани можно сделать выпуклыми или вогнутыми.

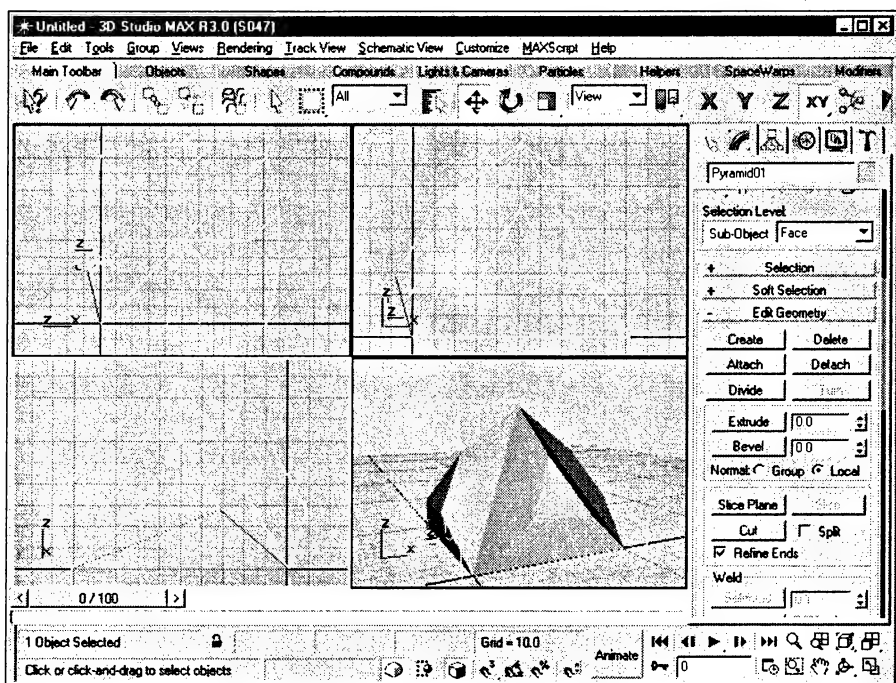


Рис. 12.9. Боковые грани этой пирамиды были выдавлены, а затем скошены

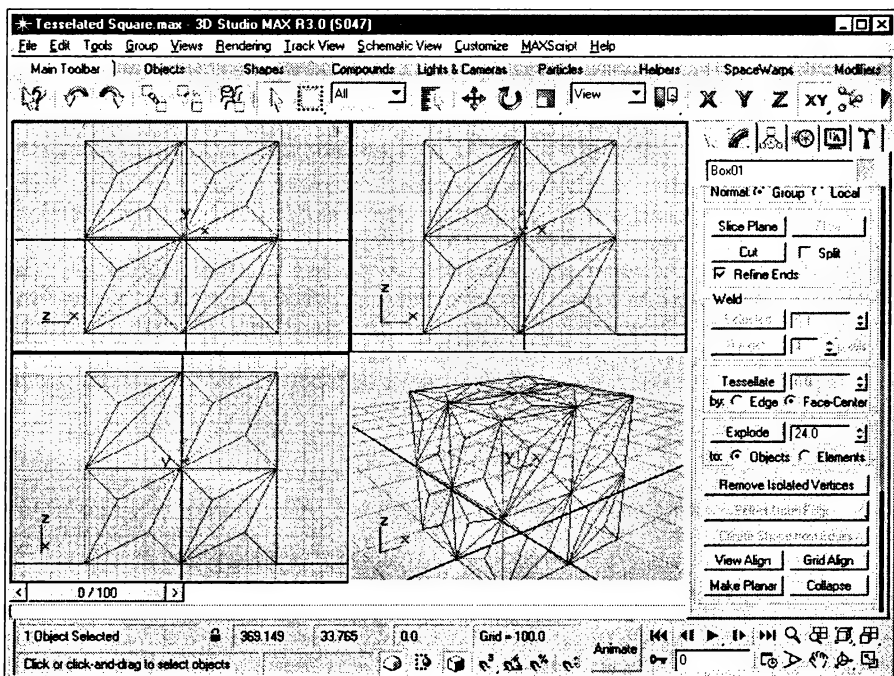


Рис. 12.10. Грани этого куба дважды подверглись операции Tessellate

В методе Face-Center новая вершина появляется в центре грани. Затем она соединяется ребрами с остальными вершинами грани. Например, четырехугольник, разбитый подобным способом, превращается в шесть треугольных граней.

В качестве примера рассмотрим куб, изображенный на рис. 12.10. Разрешение грани куба было увеличено вначале с помощью метода Edge, а затем — с помощью метода Face-Center.

Кнопка *Explode*

С помощью кнопки *Explode* (Отсоединить все) выделенные грани или многоугольники каркаса могут быть преобразованы в отдельные элементы или объекты (переключатели *Elements* и *Objects* соответственно). Следует заметить, что команда *Explode* применяется только к тем граням, углы между которыми превышают пороговое значение угла, указанное в поле справа от кнопки *Explode*. Чтобы отсоединить выделенные грани, установите один из переключателей — *Elements* или *Objects* — и щелкните на кнопке *Explode*. Кроме того, при выборе переключателя *Objects* на экране появится диалоговое окно *Explode to Objects* (Отсоединить как объекты), позволяющее присвоить новому объекту имя.

Совет

Установив переключатель *Plug-in Keyboard Shortcut Toggle*, расположенный в нижней части экрана, вместо кнопки *Explode* можно воспользоваться клавишей <X>.



Разворачивающаяся панель *Surface Properties*

Параметры разворачивающейся панели *Surface Properties* для граней и многоугольников во многом отличаются от рассмотренных ранее. Параметр *Show* (Показать) позволяет отобразить на экране нормали выделенных граней. Нормали изображаются в виде темно-синих отрезков, “торчащих” из центра каждой грани. Регулировать длину нормалей можно с помощью поля *Scale* (Масштаб), расположенного справа от параметра *Show*. Кнопки *Flip* (Изменить направление) и *Unify* (Общее направление) позволяют управлять направлением нормалей. Кнопка *Flip* изменяет направление нормалей выделенных граней на противоположное. Кнопка *Unify* изменяет направление таким образом, чтобы все нормали выделенных граней были направлены в одну сторону — наружу или внутрь (в зависимости от того, куда направлено большинство нормалей). Кроме того, для работы с нормальями отдельных граней можно активизировать режим *Flip Normal Mode* (Режим управления нормальями), щелкнув на соответствующей кнопке. Теперь, просто щелкнув на грани, вы измените направление ее нормали на противоположное. Для выхода из данного режима еще раз воспользуйтесь кнопкой *Flip Normal Mode* или же щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции.

Кроме перечисленных выше параметров, разворачивающаяся панель *Surface Properties* содержит целый ряд настроек для работы с материалами и группами сглаживания.

Параметр *ID* (Идентификатор материала) используется при работе с материалом типа *Multi/Sub-Object* (Многокомпонентный), который позволяет назначать разным граням и многоугольникам одного и того же объекта различные материалы. Например, перед тем как назначить какому-нибудь многоугольнику уникальный материал, ему необходимо присвоить идентификатор.



Более подробно об использовании материалов типа *Multi/Sub-Object* речь пойдет в главе 17, “Изучение редактора материалов”.

И наконец, параметры группы Smoothing Groups (Группы сглаживания) позволяют отнести выделенный участок поверхности каркаса к той или иной группе сглаживания (эти группы используются при визуализации объекта). Чтобы это сделать, выделите один или несколько многоугольников и щелкните на кнопке с номером группы.

Упражнение: моделирование головы клоуна

Ну вот и пришел черед применить ваши знания на практике. В этом упражнении поработаем немного со сферой, преобразованной в редактируемый каркас, и попробуем превратить ее в голову клоуна. Как ни странно, этого можно достичь всего лишь редактированием некоторых вершин.

Чтобы создать голову клоуна, выполните ряд действий.

1. Во вкладке Create выберите категорию Geometry и щелкните на кнопке Sphere. В окне проекции Top создайте сферу.
2. Щелкните на сфере правой кнопкой мыши и выберите команду Convert to Editable Mesh из контекстного меню. Вкладка Modify будет автоматически открыта.
3. Теперь приделаем голове клоуна длинный острый нос. Щелкните на кнопке Sub-Object и выберите Vertex из раскрывающегося списка. Затем выделите какую-нибудь вершину на самом верху сферы. Убедитесь в том, что кнопка Select and Move основной панели инструментов активизирована. В окне проекции Top перетаскивайте выделенную вершину вдоль оси Y до тех пор, пока у головы не появится довольно длинный нос.
4. Чтобы у головы появился рот, выделим и вдавим внутрь несколько вершин. Для этого разверните панель Soft Selection и установите флажок Use Soft Selection. Под носом клоуна выделите несколько вершин так, чтобы они образовали дугу (т.е. улыбку) и нажмите клавишу пробела, чтобы заблокировать выделение. Затем перетащите выделенные вершины в отрицательном направлении оси Y.
5. Снимите блокировку с вершин (для этого еще раз нажмите клавишу пробела или щелкните на кнопке Lock Selection Set (Блокировка набора выделенных объектов), расположенной в нижней части экрана над строкой состояния). В тех местах, где у клоуна будут глаза, выделите по три вершины и снова заблокируйте выделение. Затем перетащите выделенные вершины в положительном направлении оси Y, но не так далеко, как рот.
6. Снимите блокировку с выделенных вершин. Выделите один глаз клоуна и в группе Weld щелкните на кнопке Selected. Если расстояние между выделенными вершинами превысит пороговое, увеличьте значение порогового расстояния и попробуйте объединить вершины еще раз. Затем повторите эту операцию для второго глаза клоуна.
7. Выделите оба глаза и щелкните на кнопке Chamfer. В окне проекции много перетащите указатель мыши по направлению к поверхности сферы.

Возможности моделирования на основе редактируемых каркасов на этом, разумеется, не заканчиваются. Тем не менее некоторое представление о моделировании вы все же получили. На рис. 12.11 изображена голова клоуна после нанесения теней.

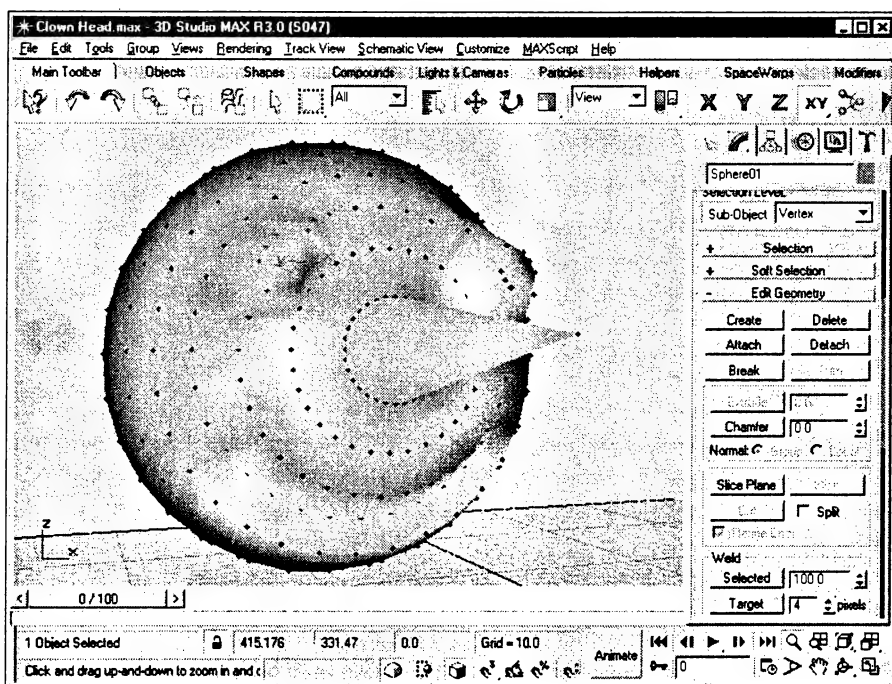


Рис. 12.11. Преобразованием вершин редактируемого каркаса можно получить вот такую голову

Упражнение: скашивание граней правильного многогранника

Если вы помните, на основе примитивов типа Hedra (Правильный многогранник) даже при небольшой фантазии можно было получать довольно симпатичные фигурки. Еще больших успехов можно добиться, преобразуя многогранники в редактируемые каркасы и применяя к ним различные средства редактирования, такие, например, как Bevel.

Чтобы преобразовать грани правильного многогранника, выполните следующее.

1. Перейдите во вкладку Create, щелкните на кнопке Geometry, из раскрывающегося списка выберите субкатегорию Extended Primitives и щелкните на кнопке Hedra. В разворачивающейся панели Parameters установите переключатель Dodec/Icos, а в поле Q введите значение **1,0**. Затем перетащите указатель мыши в окне проекции, чтобы получить додекаэдр.
2. Щелкните на полученном многограннике правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду Convert to Editable Mesh. Как и прежде, вкладка Modify будет автоматически активизирована.
3. Щелкните на кнопке Sub-Object и выберите Polygon из раскрывающегося списка. Затем выделите одну из граней додекаэдра. В разворачивающейся панели Edit Geometry щелкните на кнопке Bevel. В поле, расположенном справа от кнопки Extrude, введите **20**, а в поле, расположенном справа от кнопки Bevel, введите **-10**. Подобную процедуру повторите для каждой грани додекаэдра.

Готовая фигура изображена на рис. 12.12.

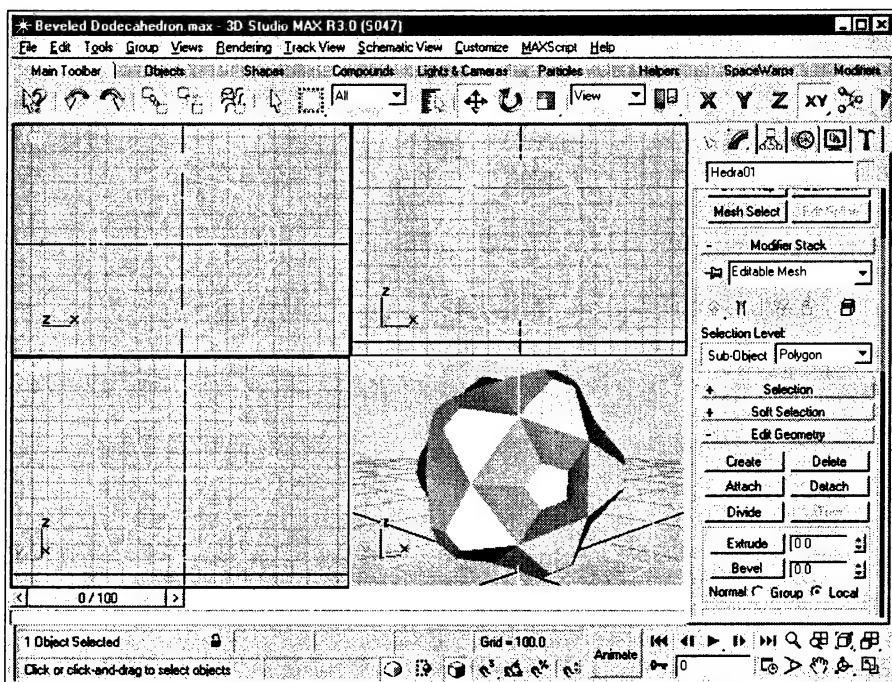


Рис. 12.12. Додекаэдр с выдавленными и скошенными гранями

Упражнение: приведем в порядок импортированные каркасы

При импортировании каркасов нередко возникают проблемы. Используя преимущества работы с редактируемыми каркасами, эти проблемы легко решить.

На рис. 12.13 показана модель человека, импортированная из приложения MetaCreation's Poser 3 в формате .3DS. Обратите внимание, что талия и бедра человека словно закрашены черным. Это стало возможным только благодаря тому, что я отключил параметр Backface Cull on Object Creation (Не отображать обратные стороны граней), который находится во вкладке Viewports (Окна проекций) диалогового окна Preference Settings (Настройка параметров) (чтобы открыть это окно, выберите команду Customize⇒Preferences (Настройка⇒Параметры)). Если бы флажок Backface Cull on Object Creation был установлен, этой части тела на экране попросту бы не было. Проблема заключается в том, что нормали граней этой части объекта направлены не в ту сторону. Это наиболее распространенная ошибка, присущая импортированным каркасам. Попробуем решить эту проблему.

Итак, чтобы развернуть нормали в противоположную сторону, выполните следующее.

1. Выберите команду File⇒Import (Файл⇒Импорт). С прилагаемого компакт-диска импортируйте файл Hailing Taxi.3DS. При необходимости выделите всю фигуру и придайте ей вертикальное положение.
2. Щелкните на кнопке Sub-Object и выберите Element из раскрывающегося списка. Щелкните на бедрах фигуры. В разворачивающейся панели Surface Properties установите флажок Show. В поле Scale введите небольшое число (около 0,1). Щелкните на необходимом элементе фигуры, чтобы выделить его. Все нормали граней выделенного элемента будут отображены (вид сверху показан на рис. 12.14). Обратите внимание, что все они направлены внутрь.

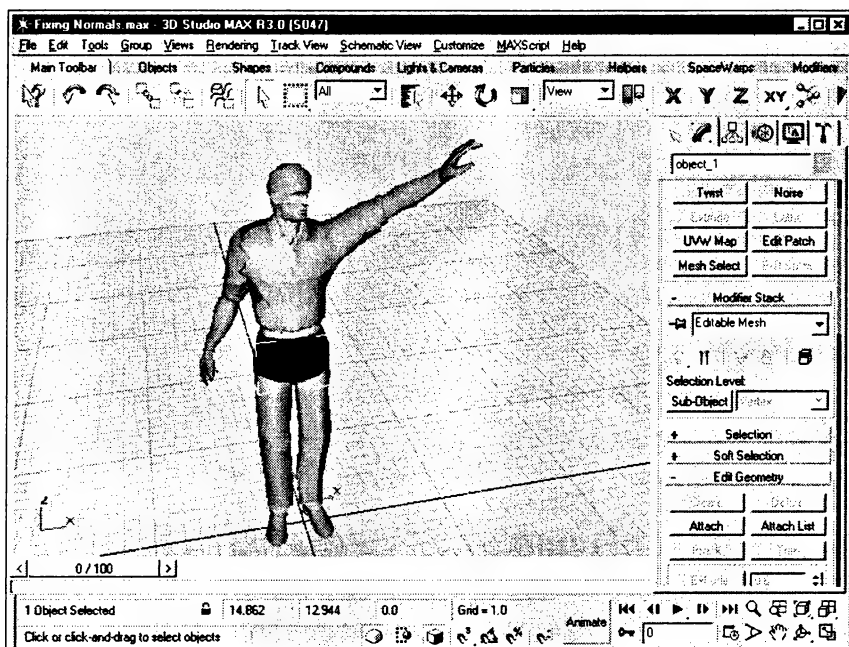


Рис. 12.13. Неправильное направление нормалей может привести к тому, что часть объекта не будет отображаться

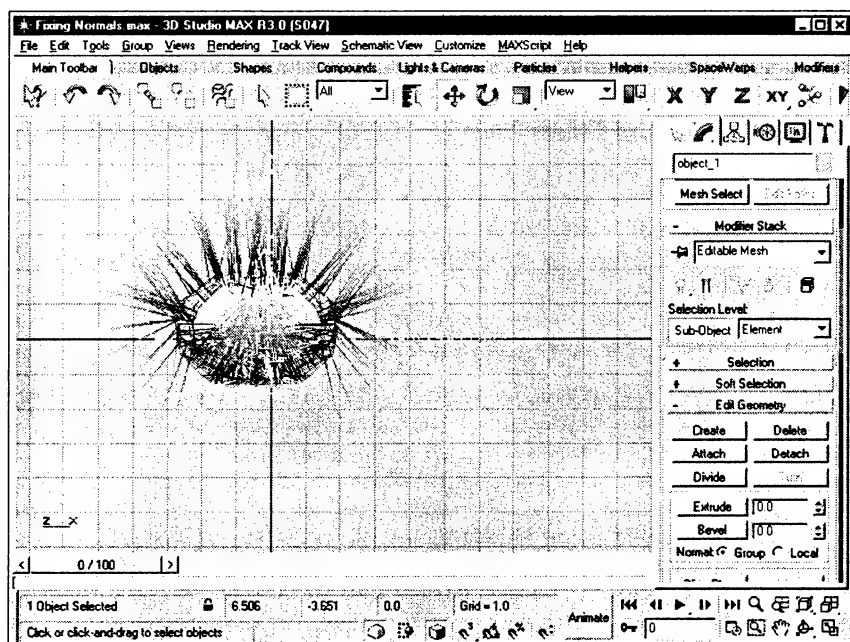


Рис. 12.14. С помощью параметра Show разворачивающейся панели Surface Properties отображаются нормали объекта

3. Не снимая выделения с элемента, щелкните на кнопке Unify. Затем, щелкая на кнопке Flip, добейтесь того, чтобы все нормали были направлены наружу. Как видите, недостающая часть объекта появилась.

Применение модификаторов к объектам каркасного типа

Для работы с объектами каркасного типа доступны практически все модификаторы из числа имеющихся в 3D Studio MAX. В следующих разделах речь пойдет о некоторых из них.



Более подробно модификаторы описываются в главе 9, "Изменение объектов".

Использование модификатора *Edit Mesh*

Как уже отмечалось, объект, преобразованный в редактируемый каркас, перестает быть параметрическим. Между тем, при использовании модификатора Edit Mesh (Редактирование каркаса) параметрические свойства объекта сохраняются. Кнопка Edit Mesh по умолчанию располагается среди других модификаторов в верхней части панели Modify (если ее там все-таки не окажется, щелкните на кнопке More (Дополнительно) и выберите Edit Mesh из появившегося списка модификаторов).

Приведем некоторые преимущества использования модификатора Edit Mesh вместо Editable Mesh. Предположим, вы создали сферу, применили к ней модификатор Edit Mesh и выдавили несколько граней. После этого вы все еще можете изменить радиус сферы, раскрыв стек модификаторов, выбрав Sphere и изменив значение поля Radius разворачивающейся панели Parameters.

Внимание!

Разумеется, не все так просто. При выборе Sphere в стеке модификаторов на экране появляется предупреждение о том, что в стеке находится модификатор, для которого этот шаг может иметь нежелательные последствия. Иными словами, в зависимости от использованных средств редактирования, изменение геометрии объекта может повлечь за собой некоторые проблемы.

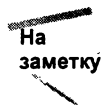
Использование модификатора *Mesh Select*

При использовании модификатора Mesh Select (Каркас выделенного) сохраняется доступ к разворачивающимся панелям Selection и Soft Selection. Модификатор Mesh Select позволяет выделить несколько субобъектов, а затем передать выделенный набор следующему модификатору, который, таким образом, будет применен уже не ко всему объекту, как обычно, а только к выделенным субобъектам. Кнопка Mesh Select также находится в верхней части панели Modify.

Рассмотрим небольшой пример. Предположим, что с помощью модификатора Mesh Select было выделено несколько вершин каркаса. Теперь при выборе какого-нибудь другого модификатора (скажем, Bend) он будет применен только к выделенным вершинам. Обратите внимание, что в стеке перед названием модификатора, примененного к субобъектам, появляется звездочка (*).

Использование модификатора *DeleteMesh*

Этот модификатор применяется для того, чтобы удалить текущий набор субобъектов, выделенных с помощью модификатора Mesh Select. Щелкнув на кнопке DeleteMesh (Удалить каркас), можно удалить выделенные вершины, ребра, грани, многоугольники или даже весь каркас (в том случае, если никаких субобъектов не выделено). Модификатор DeleteMesh не имеет параметров. Чтобы применить его, щелкните на кнопке More и выберите DeleteMesh из появившегося списка модификаторов.



Даже при удалении всего каркаса исходный объект не удаляется. Чтобы окончательно удалить объект, воспользуйтесь клавишей <Delete>.

Использование модификатора *Cap Holes*

Этот модификатор распознает и ликвидирует нежелательные “дыры”, которые иногда встречаются при импортировании каркасов. Появление дыр вызвано тем, что вследствие небрежности или ошибок, допущенных при моделировании, объект содержит ребра, к которым грани прилегают только с одной стороны. Наилучших результатов можно добиться, применяя модификатор Cap Holes (Закрывать дыры) к “плоским” дырам, однако иногда он справляется и с более сложными случаями. Получить доступ к этому модификатору можно, щелкнув на кнопке More и выбрав Cap Holes из появившегося списка модификаторов.

Модификатор Cap Holes можно использовать, например, для того, чтобы добавить недостающее основание к выдавленному сплайновому прямоугольнику.

Использование модификатора *MeshSmooth*

Модификатор MeshSmooth (Сглаживание каркаса) сглаживает поверхность выделенного объекта, скашивая все вершины и ребра одновременно. Особо впечатляющим получается эффект при сглаживании острых углов. Разворачивающаяся панель Parameters этого модификатора содержит такие параметры, как Strength (Сила сглаживания), Iterations (Количество итераций), Weight (Вес вершин) и многие другие. Кроме того, с помощью модификатора MeshSmooth выделенный каркас можно превратить в объект типа NURMS, управление которым, как и кривыми типа NURBS, осуществляется с помощью веса, назначенного его вершинам. Чтобы применить модификатор MeshSmooth, щелкните на кнопке More и выберите MeshSmooth из появившегося списка модификаторов.

Упражнение: моделирование сердца на основе объекта NURMS

Вот задание, которое будет очень кстати ко дню Святого Валентина (а подготовиться заранее, между прочим, никогда не помешает!). В этом упражнении вы с помощью сплайнов нарисуете сердце, выдавите его и преобразуете в объект NURMS с помощью модификатора MeshSmooth.

Чтобы создать сердце и преобразовать его в объект типа NURMS, выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку Create, выберите категорию Shapes и щелкните на кнопке Line. В группе Drag Type установите переключатель Bezier и нарисуйте замкнутую кривую в форме сердца. Щелкните на сплайне правой кнопкой мы-

ши и из появившегося контекстного меню выберите команду **Convert to Editable Spline**. Линия будет преобразована в редактируемый сплайн. Щелкните на кнопке **Sub-Object** и выберите **Vertex** из раскрывающегося списка. Затем отредактируйте вершины сплайна, чтобы придать сердцу более правильную форму.

Совет



Для облегчения работы рекомендуем нарисовать только половину сердца, а затем зеркально отобразить ее с помощью команды **Tools**⇒**Mirror** (Сервис⇒Отразить). При выборе этой команды в появившемся диалоговом окне следует установить переключатель **Copy** (Копировать).

2. Выделите отредактированный сплайн и щелкните на кнопке **Extrude**. В поле **Amount** введите значение **100**.
3. Щелкните на кнопке **More**, расположенной в верхней части панели **Modify**. Появится список дополнительных модификаторов. Выберите модификатор **MeshSmooth** и щелкните на кнопке **OK**. В разворачивающейся панели **Parameters** установите переключатель **NURMS** (хотя, скорее всего, он будет уже установлен).
4. Щелкните на кнопке **Sub-Object** и выберите **Vertex** из раскрывающегося списка. Обратите внимание, что кнопки **Select and Move**, **Select and Rotate** и **Select and Scale Uniform** основной панели инструментов стали недоступными. Дело в том, что объекты типа **NURMS** можно изменять только с помощью изменения веса их вершин. В разворачивающейся панели **Parameters** установите флажок **Display Control Mesh** (Показать основной каркас), выделите две вершины в верхней части сердца (вернее, во впадинке между двумя его половинами) и введите в поле **Weight** (Вес) значение **100**. Под действием притяжения этих вершин грани каркаса немного сместятся.

Готовое сердце показано на рис. 12.15.

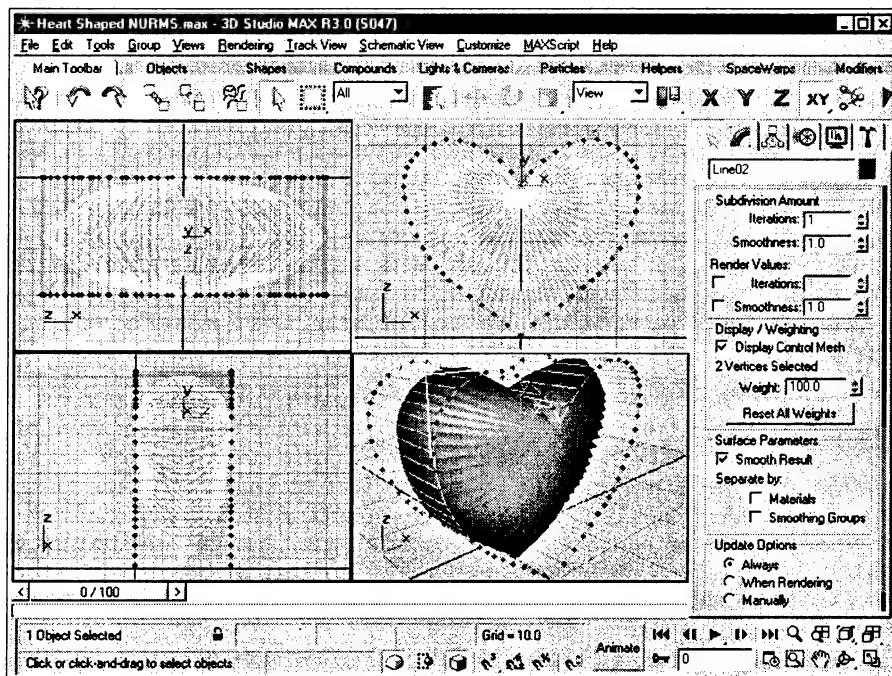


Рис. 12.15. Сердце, созданное с помощью модификатора **MeshSmooth**

Резюме

Каркасы — наиболее распространенный тип трехмерных объектов. Они могут быть созданы как преобразованием объекта в редактируемый каркас, так и разрушением его стека модификаторов. Программа 3D Studio MAX содержит множество средств редактирования каркасов. Кроме того, для работы с каркасами применяется ряд модификаторов.

В этой главе рассматривалось следующее:

- разница между параметрическими и непараметрическими объектами;
- преобразование объектов различных типов в редактируемые каркасы;
- приемы работы с редактируемыми каркасами;
- применение модификаторов к объектам каркасного типа.

Следующая глава будет посвящена кусочному (заплаточному) моделированию.

В этой главе...

- ♥ Познакомимся с сетками кусков 366
- ♥ Редактирование кусков 369
- ♥ Применение модификаторов 380

Кусочное моделирование

Куски Безье — это нечто среднее между многоугольниками в каркасном моделировании и объектами типа NURBS. По сути, куски — это многоугольники, “натянутые” на замкнутый сплайн. Изменение такого сплайна приводит к изменению поверхности куска.

В этой главе речь идет о создании и использовании кусков Безье.

Познакомимся с сетками кусков

Поскольку края кусков Безье являются сплайнами, возможности моделирования кусков несравненно шире возможностей обыкновенных многоугольников. Например, многоугольник всегда лежит в одной плоскости. Это означает, что, если на многоугольник посмотреть с ребра, он превратится в линию. Куски Безье подобными ограничениями не связаны, что позволяет искривлять их поверхности как угодно.

Создание сетки кусков

В зависимости от количества вершин, выделяют следующие типы кусков Безье: Tri Patch (Кусок из треугольных участков) и Quad Patch (Кусок из четырехугольных участков). Как показано на рис. 13.1, кусок типа Quad Patch состоит из 36 прямоугольных граней, в то время как кусок типа Tri Patch разбит на 72 треугольные грани.

Чтобы создать кусок Безье, выберите вкладку Create (Создать) и щелкните на кнопке Geometry (Геометрия). Из раскрывающегося списка субкатегорий объектов выберите Patch Grids (Сетки кусков Безье). При этом в разворачивающейся панели Object Type (Тип объекта) появятся две кнопки: Quad Patch и Tri Patch. Щелкните на одной из них, а затем щелкните в окне проекции и перетащите указатель мыши, чтобы задать размеры сетки.

Для того чтобы построить кусок Безье с точно заданными параметрами, обратитесь к разворачивающейся панели Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры). Координаты X,Y и Z определяют положение центра куска, а поля Length (Длина) и Width (Ширина) — размеры куска. Как обычно, после ввода всех параметров щелкните на кнопке Create (Создать).

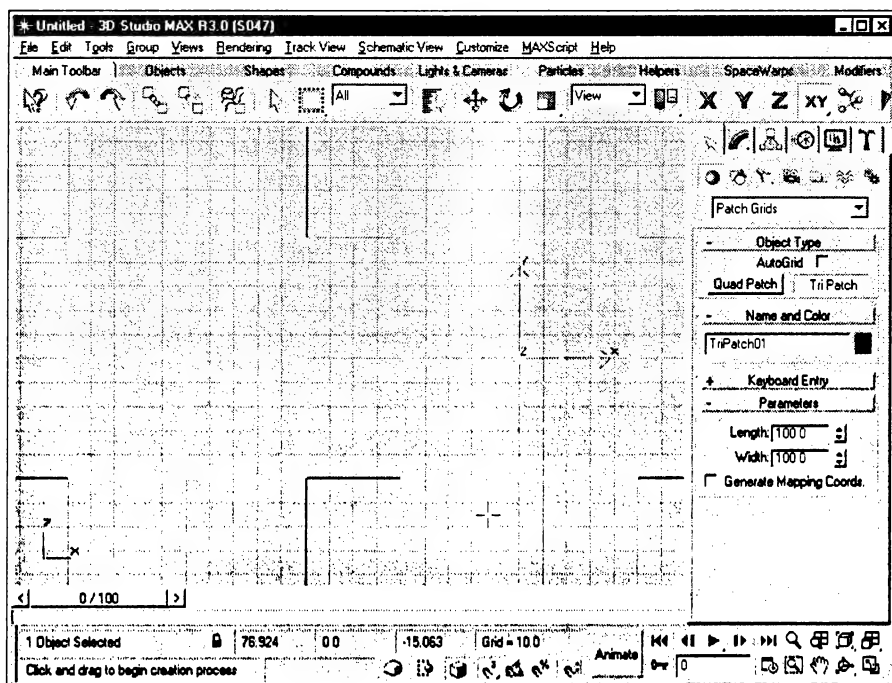


Рис. 13.1. Куски типов Quad Patch и Tri Patch

Разворачивающаяся панель Parameters (Параметры) для кусков Безье типа Quad Patch содержит параметры Length Segs (Сегментов в длину) и Width Segs (Сегментов в ширину), которые определяют, на сколько частей разбивается кусок в длину и ширину соответственно. Минимальное значение каждого из этих параметров равно 1 и соответствует разбиению на шесть частей. Таким образом, наименьшее количество сегментов куска типа Quad Patch равно 36. Для кусков типа Tri Patch параметры Length Segs и Width Segs недоступны. Параметр Generate Mapping Coords, как и раньше, предназначен для задания координат текстуры на поверхности визуализируемого объекта.

Вначале все куски плоские. О том, как изменить форму куска, речь пойдет немного позднее.

Упражнение: создание шахматной доски

В этом упражнении попытаемся нарисовать обычную шахматную доску. Чтобы отделить белые клетки доски от черных, воспользуемся двумя типами кусков: Quad Patch и Tri Patch.

Итак, чтобы с помощью кусков Безье создать шахматную доску, выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Geometry. Из раскрывающегося списка субкатегорий объектов выберите Patch Grids.

2. Щелкните правой кнопкой мыши на кнопке 3D Snap Toggle (Переключатель трехмерной привязки), расположенной в нижней части окна. Появится диалоговое окно Grid and Snaps Settings (Настройка сетки и привязок). Щелкните на кнопке Clear All (Очистить все) и установите флажок Grid Points (Вершины сетки). Затем закройте диалоговое окно. Снова щелкните на кнопке 3D Snap Toggle и удерживайте кнопку мыши нажатой, пока на экране не появится несколько дополнительных кнопок. Выберите кнопку 2D Snap Toggle (Переключатель двумерной привязки).
3. Щелкните на кнопке Quad Patch. В окне проекции Top нарисуйте квадрат точно по контуру квадрата конструкционной сетки (имеется в виду большой квадрат конструкционной сетки, который делится на 100 единичных квадратов — по 10 в длину и в ширину).
4. Щелкните на кнопке Tri Patch и нарисуйте еще один квадрат рядом с предыдущим.
5. Выделите кусок типа Quad Patch, щелкните на образце его цвета и измените цвет на черный. Цвет куса типа Tri Patch измените на белый.



При изменении цвета куса на белый становится практически невозможно понять, выделен этот кусок или нет.

6. Выделите оба куса и клонируйте их. Для этого выберите команду Edit⇒Clone (Правка⇒Клонировать), в появившемся диалоговом окне Clone Options (Параметры клонирования) установите переключатель Copy (Копия) и щелкните на кнопке OK.
7. Активизируйте кнопку Select and Rotate (Выделить и повернуть) основной панели инструментов. Затем щелкните на ней правой кнопкой мыши. На экране появится диалоговое окно Rotate Transform Type-In (Поворот объекта: ввод с клавиатуры). В поле Z группы Offset: Screen (Относительные значения) введите 180 и нажмите клавишу <Enter>. Затем закройте диалоговое окно.
8. Не снимая выделения с клонированных объектов, активизируйте кнопку Select and Move (Выделить и переместить) и щелкните на ней правой кнопкой мыши. На экране появится диалоговое окно Move Transform Type-In (Перемещение объекта: ввод с клавиатуры). На этот раз введите 100 в поле Y группы Offset: Screen и вновь нажмите клавишу <Enter>. Затем закройте диалоговое окно.
9. Если все выполнено правильно, на экране должна появиться квадратная сетка размером 2×2 с чередующимися черными и белыми квадратами. Выделите все четыре квадрата и выберите команду Tools⇒Array (Сервис⇒Массив). На экране появится диалоговое окно Array (Массив).
10. В окне Array выполните следующие операции: в поле X группы Incremental (Приращение) (строка Move) введите 200; в группе Array Dimensions (Размерность массива) установите переключатель 1D (Одномерный) и введите значение 4 в поле справа, а затем установите переключатель 2D (Двухмерный) и проделайте то же самое. При установленном переключателе 2D в поле Y группы Incremental Row Offsets (Относительные приращения по строке) введите значение 200 и щелкните на кнопке OK.

Готовая шахматная доска показана на рис. 13.2. В следующем разделе речь пойдет о редактировании кусков Безье.

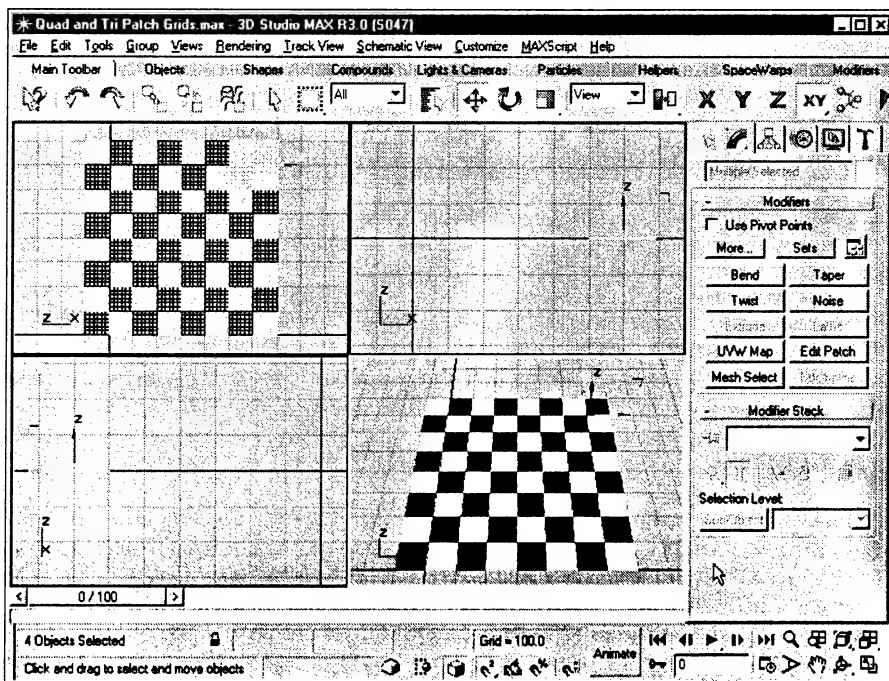


Рис. 13.2. Шахматная доска, сложенная из кусков Безье

Редактирование кусков

Созданный кусок Безье можно отредактировать на уровне субобъектов или подвергнуть действию модификаторов. Вкладка Modify (Модифицировать) содержит множество средств, предназначенных специально для этого. Тем не менее перед их использованием кусок Безье необходимо превратить в редактируемый или применить к нему модификатор Edit Patch (Редактирование куска).

Редактируемые куски и модификатор *Edit Patch*

Разница между редактируемыми кусками и объектами, полученными с помощью модификатора Edit Patch, на первый взгляд едва ощутима. Основное различие, пожалуй, заключается в том, что редактируемые куски утрачивают свою параметрическую природу и становятся объектами совершенно иного типа, чем ранее (а тип объекта, указанный в стеке модификаторов, изменяется на Editable Patch (Редактируемый кусок)). В свою очередь, применение модификатора Edit Patch сохраняет параметрические свойства объектов. В соответствующем стеке модификатор Edit Patch появляется не вместо типа, а над типом объекта и может быть перемещен или удален в любое время.

Другое существенное отличие состоит в том, что все преобразования редактируемого куска можно представить в виде анимации, в то время как применение модификатора Edit Patch такой возможности не дает.

Редактирование на уровне субобъектов и для редактируемых кусков, и для объектов, преобразованных с помощью модификатора Edit Patch, выполняется одинаково. Более подробно о редактировании речь пойдет в следующих разделах.

Преобразование в редактируемый кусок

Редактируемый кусок рассматривается как поверхность, натянутая на каркас из ребер и вершин. Ребра и вершины образуют управляющие точки, с помощью которых и осуществляется изменение поверхности куска.

Чтобы преобразовать кусок Безье в редактируемый до применения каких-либо модификаторов, шелкните на кнопке *Edit Stack* и выберите *Editable Patch* из появившегося меню. Кроме того, преобразовать объект в редактируемый кусок можно, шелкнув на нем правой кнопкой мыши и выбрав команду *Convert to Editable Patch* из контекстного меню.

Подобным образом в редактируемые куски можно преобразовать и объекты других типов, например примитивы и каркасы. Со сплайнами больше возни. Прежде чем преобразовать замкнутый сплайн в редактируемый кусок, его необходимо превратить в объект каркасного типа.

И наконец, преобразовать кусок в редактируемый можно, разрушив стек его модификаторов. Для этого шелкните на кнопке *Edit Stack*, а затем в появившемся диалоговом окне *Edit Modifier Stack* (Редактирование стека модификаторов) — на кнопке *Collapse All* (Разрушить все). На экране появится окно предупреждения, о котором шла речь в предыдущей главе. Чтобы разрушить стек модификаторов, шелкните на кнопке *Yes* (Да) или *Hold/Yes* (Зафиксировать/Да). Затем в диалоговом окне *Edit Modifier Stack* шелкните на кнопке *OK*.

Выделение субобъектов редактируемого куска

Чтобы получить доступ к субобъектам куска, его необходимо преобразовать в редактируемый или применить к нему модификатор *Edit Patch*. Субобъекты куска включают в себя вершины, ребра и куски.

Перед редактированием субобъектов их, разумеется, необходимо выделить. Чтобы выделить тип субобъекта, шелкните на кнопке *Sub-Object* панели *Modify* и из раскрывающегося списка выберите необходимый элемент — *Vertex* (Вершина), *Edge* (Ребро) или *Patch* (Кусок). Кроме того, для выбора типа субобъекта можно воспользоваться кнопками с маленькими красными рисунками, расположенными под заголовком разворачивающейся панели *Selection*.

Новое
свойство

Кнопки для выбора типа субобъектов впервые появились в третьей версии программы *3D Studio MAX*.

И наконец, для выбора типа субобъектов можно шелкнуть на редактируемом каркасе правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню, в котором необходимо перейти в подменю *Sub-Object* и выбрать тип субобъекта.

Для выхода из режима редактирования на уровне субобъектов вновь шелкните на кнопке *Sub-Object*. Напомним, что, прежде чем приступить к редактированию другого объекта, необходимо обязательно выйти из предыдущего режима.

Совет

При выборе типа субобъекта соответствующая кнопка панели *Selection* окрашивается в ярко-желтый цвет, чтобы напомнить вам о текущем режиме работы.

Чтобы в режиме редактирования выделить один или несколько субобъектов, зачистую достаточно перетащить указатель мыши до появления рамки вокруг них. Как и

прежде, для выделения и снятия выделения с объектов независимо один от другого можно воспользоваться клавишей <Ctrl>, а для удаления вершин из набора выделенных субобъектов — клавишей <Alt>.

Продолжим изучение разворачивающейся панели Selection. Выделив несколько вершин куска, вы сможете создать именованный набор выделенных объектов — для этого следует ввести его имя в поле Named Selection Sets, расположенное в правой части основной панели инструментов, и нажать клавишу <Enter>. С помощью кнопок Copy (Копировать) и Paste (Вставить) именованные наборы могут быть скопированы и затем вставлены в другие сетки кусков. Параметр Vertices (Вершины) позволяет выделять и перемещать вершины, а параметр Vectors (Векторы) — маркеры управляющих вершин. И наконец, параметр Lock Handles (Привязать маркеры) позволяет одновременно перемещать маркеры всех выделенных вершин. Безье при перемещении только одного маркера.

Редактирование вершин

После перехода в режим редактирования вершин выделенные вершины можно, например, перемещать или поворачивать с помощью соответствующих кнопок основной панели инструментов. Подобные операции можно проводить и над маркерами управляющих вершин, которые изображаются в виде маленьких зеленых квадратиков. Перетаскивание этих маркеров приводит к искривлению поверхности куска.

Вершины редактируемого куска могут быть двух типов: Coplanar (Копланарная) или Corner (Угловая). Вершины первого типа обеспечивают более мягкие, сглаженные переходы поверхности куска, поскольку их маркеры связаны между собой. При перемещении маркера копланарной вершины ее касательные векторы подстраиваются таким образом, чтобы сохранить поверхность куска гладкой и неразрывной. В отличие от этого, перетаскивание маркеров вершин типа Corner может привести к образованию дыр и стыков.

Чтобы изменить тип вершины, щелкните на ней правой кнопкой мыши и выберите из появившегося контекстного меню необходимую команду — Coplanar или Corner.

Совет Чтобы изменить тип вершины на Corner, перетащите ее маркер при нажатой клавише <Shift>.



Основные средства редактирования вершин содержатся в разворачивающейся панели Geometry. С помощью кнопок этой панели можно, например, присоединять новые куски, объединять и удалять вершины или, скажем, скрывать выделенные объекты. В зависимости от выбранного режима редактирования, некоторые кнопки панели Geometry могут быть недоступны.

Кнопки Bind/Unbind

Кнопка Bind (Соединить) позволяет соединить внутреннюю вершину одного куска новой линией с ребром другого куска, что может пригодиться при соединении кусков с разным разрешением. Обратите внимание, что оба куска должны быть частями одного и того же объекта. Чтобы соединить вершину с ребром, щелкните на кнопке Bind и перетащите указатель мыши от вершины до ребра, с которым ее необходимо соединить. Если соединение с выбранным ребром возможно, форма курсора изменится на толстый знак “+”.



Если вы пытаетесь соединить ребра двух кусков, вначале объедините их крайние вершины с помощью кнопки Weld. В противном случае средство Bind работать не будет.

Кнопка Bind соединяет вершины с ребрами. Чтобы соединить вершину с вершиной, воспользуйтесь кнопкой Weld (Объединить), действие которой описано в следующем разделе. При этом место соединения двух кусков получится плавным и неразрывным.

Чтобы выйти из данного режима, еще раз щелкните на кнопке Bind или щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции.

Кнопка Unbind (Снять соединение) применяется для того, чтобы отсоединить вершины, присоединенные с помощью кнопки Bind.

Кнопки Bind и Unbind впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Новое
свойство

Кнопка Weld

Эта кнопка позволяет слить две и более вершины, принадлежащие разным кускам, в одну. Чтобы объединить вершины, перетащите их как можно ближе друг к другу, затем выделите с помощью прямоугольника выделения и щелкните на кнопке Weld (Объединить). О том, как прошла операция объединения, можно судить по надписи в строке состояния, расположенной в нижней части панели Selection. Если в строке указано, что в данный момент выделена только одна вершина, значит, объединение прошло успешно. Если же объединить вершины не удалось, увеличьте пороговое расстояние (оно указывается в поле, расположенном справа от кнопки Weld) и попробуйте повторить еще раз.

На рис. 13.3 показаны два перекрученных куска, соединенных в один. Разрешение правого куска в два раза превышает разрешение левого. Крайние вершины кусков были слиты с помощью кнопки Weld, а с помощью кнопки Bind центральная вершина правого куска была присоединена к ребру левого куска. Обратите внимание на плавный переход от одного куска к другому.

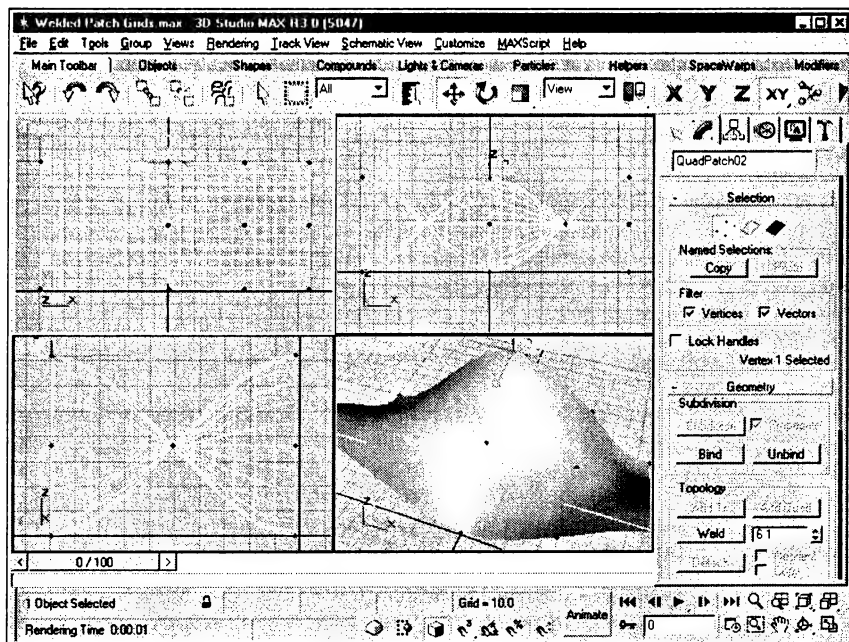


Рис. 13.3. Два куска с разным разрешением были соединены с помощью кнопок Weld и Bind

Кнопка *Attach*

Эта кнопка доступна во всех режимах редактирования (и даже на уровне всего объекта). Она применяется для добавления к текущему редактируемому куску новых объектов, таких как примитивы, каркасы и другие куски. К сожалению, сплайны к редактируемому куску присоединять нельзя.

Итак, чтобы выполнить присоединение, выделите редактируемый кусок и щелкните на кнопке *Attach* (Присоединить). Затем поместите указатель мыши на объект, который необходимо присоединить (при этом форма указателя должна измениться), и щелкните кнопкой мыши. Чтобы выйти из данного режима, еще раз щелкните на кнопке *Attach* или щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции. Параметр *Reorient* (Переориентировать) подстраивает локальную систему координат присоединенного объекта в соответствии с системой координат редактируемого куска, к которому этот объект был присоединен.

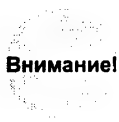


Внимание!

Преобразование объектов каркасного типа в редактируемые куски приводит к появлению объектов с большим количеством вершин.

Кнопка *Delete*

Эта кнопка удаляет выделенные вершины и их маркеры. Кнопка *Delete* (Удалить) доступна для всех типов субобъектов.



Внимание!

При удалении вершины автоматически удаляются все ребра и грани, смежные с ней. Например, удаление верхней вершины сферы, преобразованной в редактируемый кусок, превратит ее в полусферу.

Кнопки *Hide/Unhide All*

Эти кнопки позволяют скрывать и отображать вершины объекта. Они доступны для всех типов субобъектов. Чтобы скрыть субобъект, просто выделите его и щелкните на кнопке *Hide* (Скрыть). Чтобы отобразить все скрытые субобъекты, щелкните на кнопке *Unhide All* (Показать все).



Новое свойство

Кнопки *Hide* и *Unhide All* впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Группа параметров *Surface*

В группе *Surface* (Поверхность) всего три параметра. Параметр *View Steps* (Разрешение поверхности) задает разрешение, с которым кусок Безье отображается в окне проекции. Параметр *Render Steps* (Разрешение при визуализации) соответственно определяет разрешение, которое используется во время визуализации объекта. Параметр *Show Interior Edges* (Показать внутренние ребра), как и следует из его названия, позволяет отобразить или скрыть внутренние ребра куска.

Рассмотрим небольшой пример. На рис. 13.4 изображены четыре одинаковые сферы, преобразованные в редактируемые куски. Значение параметра *View Steps* для этих сфер слева направо равно соответственно 1, 2, 3 и 4. Обратите внимание, что проекции первой сферы слева — это обычные квадраты, в то время как с увеличением разрешения сферы приобретают более округлую форму.

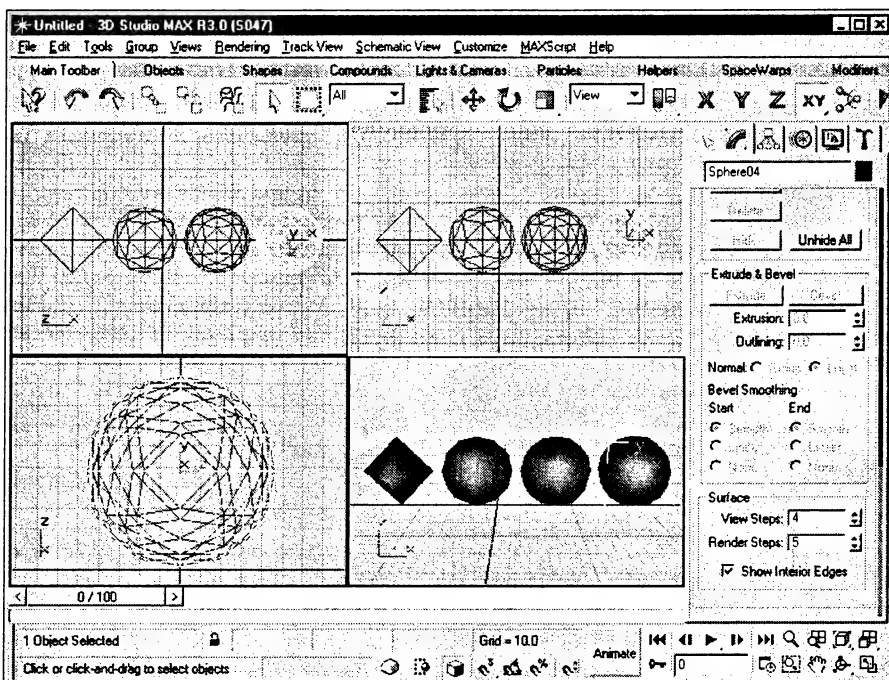


Рис. 13.4. Эти сферы отличаются друг от друга только разрешением поверхности

Редактирование ребер

Напомним, что *ребро* — это линия, которая соединяет две вершины. Чтобы выделить несколько ребер, щелкните на них при нажатой клавише <Ctrl>, а чтобы удалить ребра из текущего набора выделенных объектов — при нажатой клавише <Alt>.

Большинство кнопок разворачивающейся панели Geometry, доступных для вершин, доступны и для ребер. Рассмотрим две кнопки, предназначенные только для редактирования ребер.

Кнопка *Subdivide*

Эта кнопка предназначена для увеличения разрешения куска за счет того, что каждое выделенное ребро объекта разбивается пополам на два новых. Чтобы использовать это средство, выделите одно или несколько ребер и щелкните на кнопке *Subdivide* (Разбить). С помощью параметра *Propagate* (Распространить) можно увеличить разрешение и всех смежных кусков, что позволяет избежать нежелательных “дыр” в поверхности объекта. Кнопка *Subdivide* доступна и для редактирования кусков.

На рис. 13.5 изображен кусок типа *Quad Patch*, ребра которого были разбиты по пять раз горизонтально и вертикально.

Кнопки *Add Tri* и *Add Quad*

Эти кнопки позволяют добавить к открытому ребру куска новый участок. Для этого выделите одно или несколько ребер и щелкните на кнопке *Add Tri* (Добавить треугольный кусок), чтобы добавить треугольный участок, или на кнопке *Add Quad* (Добавить четырехугольный кусок) для добавления четырехугольного участка. Новый

участок будет добавлен по всей текущей длине ребра. Чтобы добавить новый кусок к замкнутой поверхности (скажем, к параллелепипеду), вначале необходимо отсоединить одну из граней и получить открытое ребро. Таким образом, кнопки Add Tri и Add Quad позволяют увеличить поверхность текущего куса.

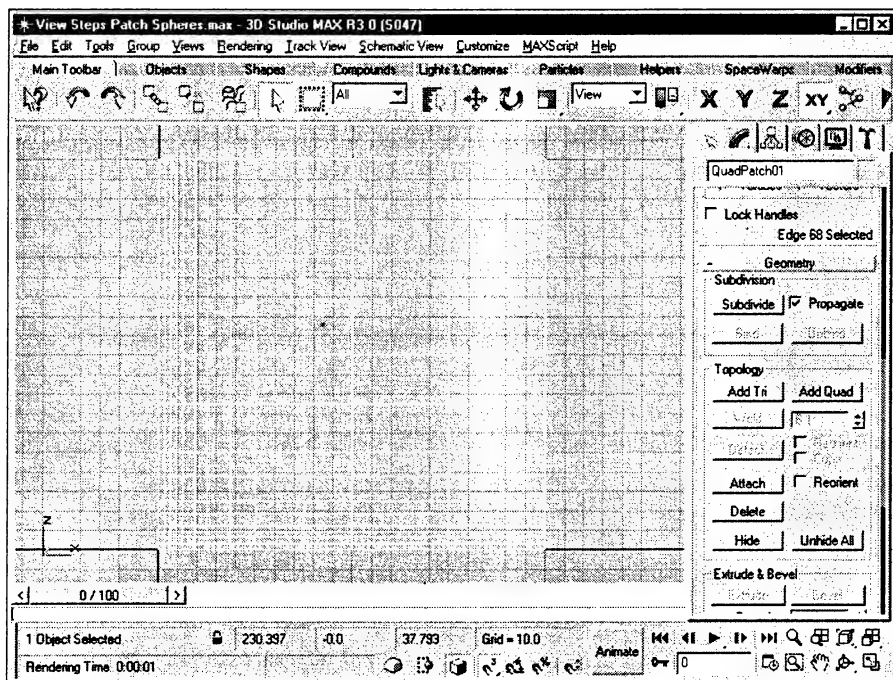


Рис. 13.5. С помощью кнопки Subdivide можно управлять разрешением различных частей куса

Редактирование кусков как субобъектов

Преобразование объекта, состоящего только из одного куса, в этом режиме ничем не отличается от обыкновенного. В свою очередь, редактирование объекта, состоящего из нескольких кусков, позволяет работать с каждым из кусков отдельно, в частности изменять их форму. Далее рассматривается несколько кнопок, доступных только в режиме редактирования на уровне кусков.

Кнопка *Detach*

Эта кнопка отсоединяет выделенные объекты от исходного. Выделите объект и щелкните на кнопке Detach (Отсоединить). Появится диалоговое окно, в котором отсоединяемому объекту необходимо присвоить имя. Параметр Reorient выравнивает новый объект в соответствии с системой координат исходного объекта. Параметр Copy создает и отсоединяет копию выделенного объекта (сам объект при этом остается на месте).

Кнопка *Extrude*

При выдавливании куса его поверхность копируется, а затем соединяется новыми сторонами с исходной. Таким образом, выдавленный кусок приобретает некоторую глубину. Например, выдавливание квадратного куса позволяет получить куб. Чтобы

выдавить кусок, выделите его, щелкните на кнопке Extrude (Выдавливание), поместите указатель мыши на выделенный объект и перетащите его до придания куску необходимой глубины. Затем отпустите кнопку мыши.

Вместо перетаскивания указателя на величину выдавливания можно ввести его в поле Extrusion (Глубина выдавливания). Параметр Outlining (Скос) позволяет изменить размер выдавленного, т.е. исходного куска. Положительные значения параметра приводят к увеличению размеров куска относительно исходных, а отрицательные — к уменьшению. Как и раньше, возможно выдавливание нескольких кусков одновременно. Переключатель Group (Групповая) используется для выдавливания кусков по направлению общей усредненной нормали, а переключатель Local (Локальная) — для выдавливания каждого куска в направлении его собственной нормали. Для выхода из данного режима еще раз щелкните на кнопке Extrude или щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции.

На рис. 13.6 изображена сфера, преобразованная в редактируемый кусок. Каждая из ее восьми граней была выдавлена на величину 50 при установленных переключателях Smooth (Сглаживание).

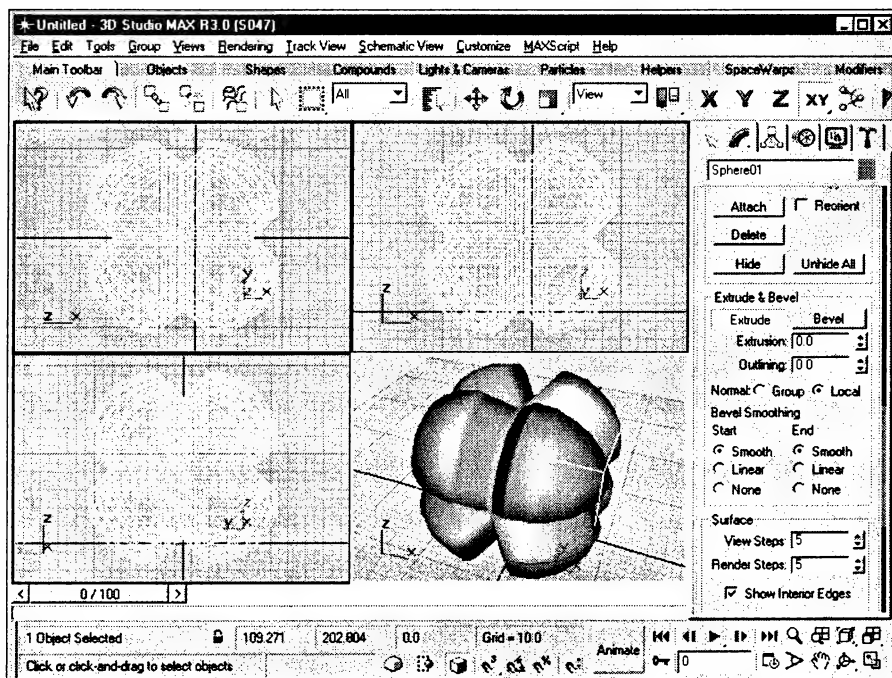


Рис. 13.6. Все грани этой сферы, преобразованной в редактируемый кусок, были выдавлены

Кнопка Bevel

Эта кнопка выдавливает кусок, а затем скашивает его ребра. Чтобы выполнить подобную операцию, выделите кусок, щелкните на кнопке Bevel (Выдавливание со скосом), перетащите указатель мыши в окне проекции, чтобы задать величину выдавливания, и отпустите кнопку мыши. Затем еще раз перетащите указатель, чтобы определить величину скашивания (напомним, что величине скашивания соответствует относительный размер выделенной грани):

Все параметры, рассмотренные для кнопки Extrude, доступны и для кнопки Bevel. Кроме того, для выдавливания со скосом доступны и параметры сглаживания. В

группах Start (Начало) и End (Конец) могут быть установлены переключатели Smooth (Сглаживание), Linear (Прямые углы) или None (Нет), обеспечивающие разнообразные приемы сглаживания.

На рис. 13.7 представлен еще один вариант сферы с выдавленными гранями. На этот раз выдавливание было выполнено с помощью кнопки Bevel, а в поле Outlining было введено значение -20.

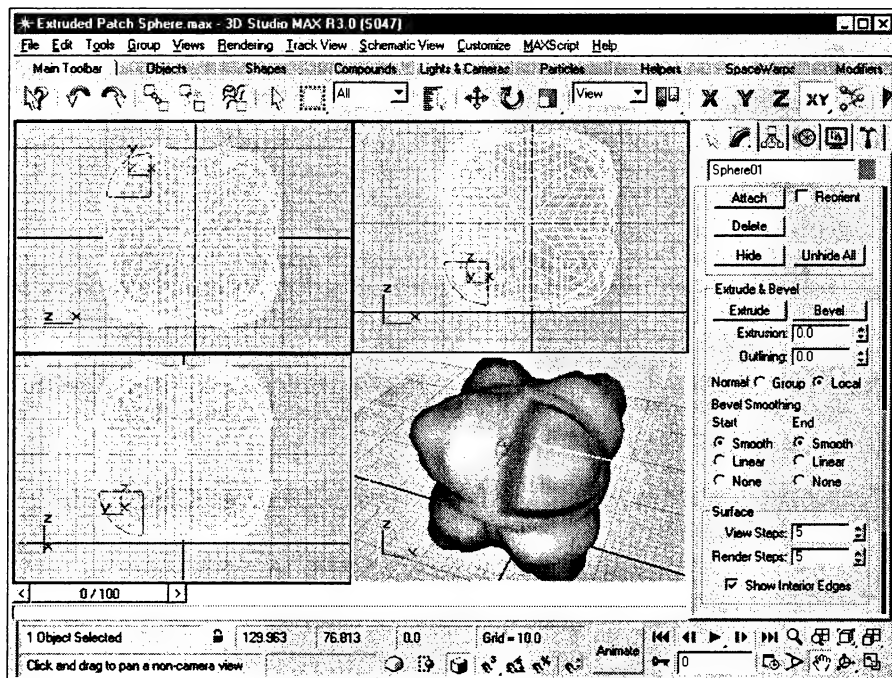


Рис. 13.7. Та же сфера после применения скашивания

Разворачивающаяся панель *Surface Properties*

В режиме редактирования на уровне кусков на экране появляется дополнительная разворачивающаяся панель *Surface Properties* (Свойства поверхности), предназначенная для работы с идентификаторами материалов и группами сглаживания. Параметр ID (Идентификатор материала) используется при работе с материалом типа Multi/Sub-Object (Многокомпонентный), который позволяет назначать разным кускам одного и того же объекта различные материалы. Параметры группы Smoothing Groups (Группы сглаживания) позволяют отнести выделенный кусок к той или иной группе сглаживания. Чтобы это сделать, выделите кусок и щелкните на кнопке с номером группы.

Упражнение: моделирование ракушки

В этом упражнении попробуем создать обыкновенную морскую ракушку вроде тех, которых обычно полно на пляжах.

Чтобы с помощью кусков Безье смоделировать ракушку, выполните ряд действий.

1. Вначале нарисуем окружность. Во вкладке Create щелкните на кнопке Shapes, а затем на кнопке Circle. Перетащите указатель мыши в окне проекции Front, чтобы построить окружность.

2. Активизируйте вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Extrude** (Выдавливание). В разворачивающейся панели **Parameters** введите значение **5,0** в поле **Amount** (Величина выдавливания) и установите флажки **Cap Start** (Нижнее основание) и **Cap End** (Верхнее основание). В группе **Output** (Выход) установите переключатель **Mesh** (Каркас). (Это необходимо для данного упражнения.)
3. Щелкните на объекте правой кнопкой мыши и выберите команду **Convert to Editable Patch** из появившегося контекстного меню. Обратите внимание на появление линий, соединяющих одну из вершин на краю окружности (назовем ее главной) со всеми другими вершинами, расположенными по периметру окружности.
4. Щелкните на кнопке **Vertex**, чтобы перейти в режим редактирования на уровне вершин. Затем выделите и переместите несколько вершин по обе стороны от главной таким образом, чтобы придать окружности форму веера.
5. Щелкните на кнопке **Edge**, чтобы перейти в режим редактирования на уровне ребер. Затем выделите внутренние ребра ракушки через одно. Проследите, чтобы были выделены и верхние и нижние ребра. При необходимости обратитесь к строке подсказки. После того как все необходимые ребра будут выделены, нажмите клавишу пробела, чтобы заблокировать выделенное.
6. Щелкните на кнопке **Select and Move** и перетащите выделенные ребра в окне проекции **Тор**. Поверхность ракушки примет зигзагообразную форму.

Готовая ракушка изображена на рис. 13.8.

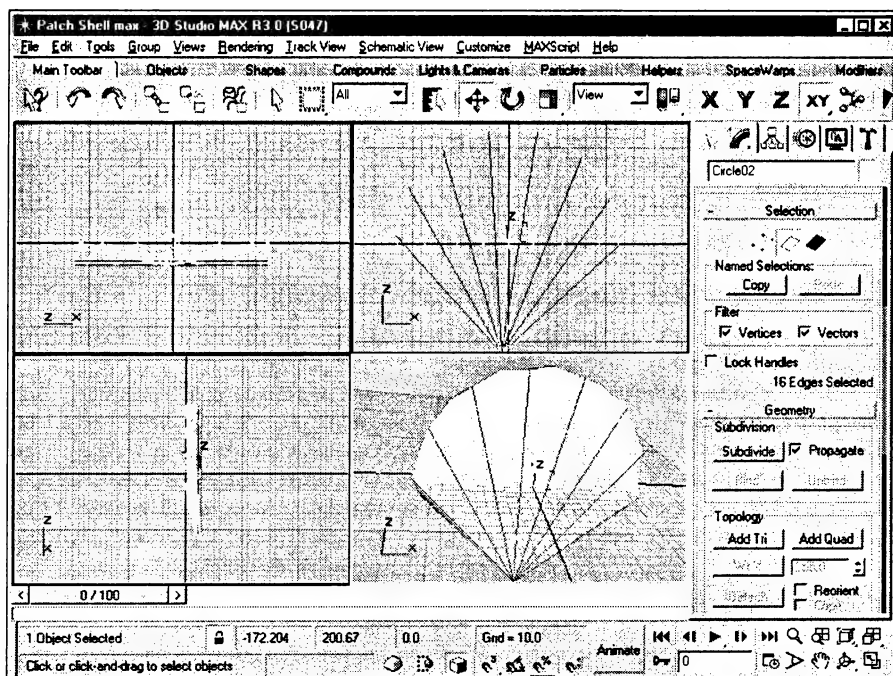


Рис. 13.8. Эта ракушка получена с помощью перемещения каждого второго внутреннего ребра

Упражнение: сошьем одеяло

Когда я слышу слово “кусок”, я думаю о типе объекта в 3D Studio MAX. Тем не менее для многих это слово ассоциируется с лоскутами ткани, из которых можно сшить что-нибудь пестренькое, например одеяло. Этим мы сейчас и займемся.

Итак, для создания одеяла выполните описанные ниже действия.

1. Перейдите во вкладку Create, щелкните на кнопке Geometry и выберите Patch Grids из раскрывающегося списка.
2. Активизируйте переключатель 2D Snap Toggle, расположенный в нижней части окна (более подробно об этом речь шла выше в главе). В окне проекции Top нарисуйте достаточное количество кусков так, чтобы они образовали прямоугольную сетку (например, на рис. 13.9 изображена сетка размером 6×9 из 54 кусков).

На
заметку

Для быстрого построения сетки можно воспользоваться командой *Array*, как в первом упражнении этой главы.

3. Выделите кусок в левом верхнем углу, щелкните на нем правой кнопкой мыши и выберите команду Convert to Editable Patch из контекстного меню. Появится вкладка Modify.
4. Щелкните на кнопке Attach, а затем по очереди на всех оставшихся кусках. После этого еще раз щелкните на кнопке Attach, чтобы выйти из данного режима.
5. С помощью команды Tools⇒Material Editor (Сервис⇒Редактор материалов) откройте окно Material Editor (Редактор материалов). Щелкните на первой ячейке образца материала, а затем на кнопке, расположенной справа от надписи Type (Тип). Появится диалоговое окно Material/Map Browser (Просмотр материала/карты). В списке материалов дважды щелкните на материале Multi/Sub-Object. В появившемся диалоговом окне Replace Material (Заменить материал) установите переключатель Discard Old Material (Отменить предыдущий материал) и щелкните на кнопке OK. Образец выбранного материала будет отображен в выделенной ячейке, а на экране появится разворачивающаяся панель Multi/Sub-Object Basic Parameters (Основные параметры многокомпонентного материала).
6. В разворачивающейся панели Multi/Sub-Object Basic Parameters щелкните на образце цвета первого идентификатора материала. Появится диалоговое окно Color Selector (Выбор цвета). Выберите какой-нибудь цвет и щелкните на кнопке Close (Заккрыть). Подобным образом назначьте разные цвета еще девяти образцам.
7. Перетащите образец материала из выделенной ячейки образца материала окна Material Editor на поверхность куска. Затем закройте окно Material Editor.
8. В панели Modify щелкните на кнопке типа субобъекта Patch и разверните панель Surface Properties (она расположена в нижней части вкладки Modify).
9. Назначьте каждому куску собственный идентификатор материала. Для этого щелкните на куске и введите необходимый номер в поле ID.
10. Выделите все куски и щелкните на кнопке Extrude. Выдавите куски примерно на величину 10.

Готовое одеяло изображено на рис. 13.9. Поскольку это кусок, в него можно легко “завернуть” другие объекты.

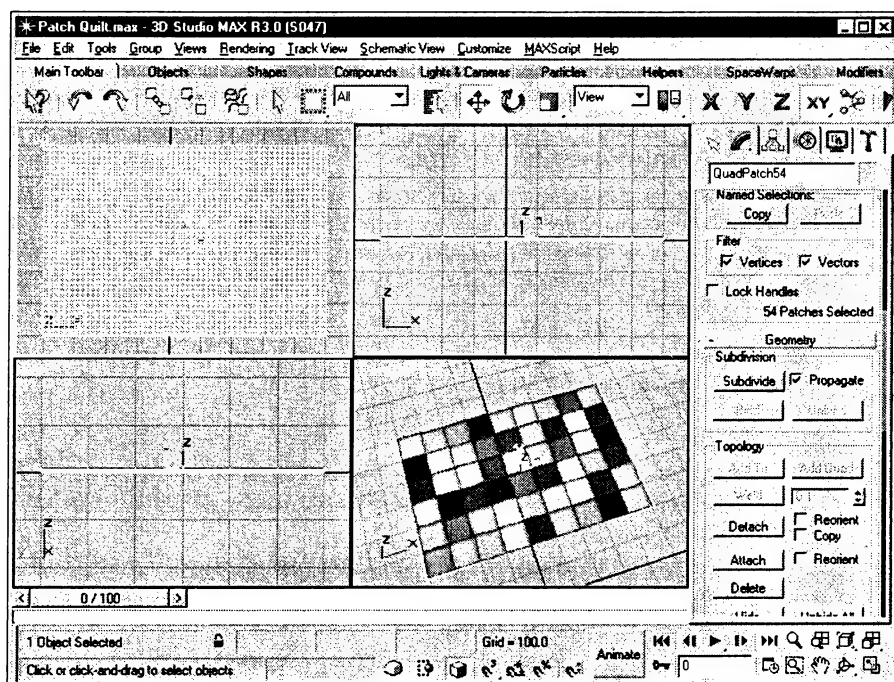


Рис. 13.9. Разноцветное одеяло, созданное из кусков с помощью редактора материалов

Применение модификаторов

И к простому и к редактируемому куску можно применять различные модификаторы. Существует несколько специфических модификаторов, доступных только для кусков Безье (таких, например, как Edit Patch). В следующих разделах рассматриваются примеры применения некоторых модификаторов к кускам.

Упражнение: моделирование местности

В качестве примера использования модификатора Noise (Случайное управление) попробуем смоделировать внешний вид какой-нибудь местности. Этот модификатор как нельзя лучше подходит для построения холмистых или горных участков суши.

Для того чтобы смоделировать местность, выполните ряд действий.

1. Во вкладке Create щелкните на кнопке Geometry и выберите Patch Grids из раскрывающегося списка.
2. Щелкните на кнопке Quad Patch и нарисуйте кусок Безье в окне проекции Top. В разворачивающейся панели Parameters значения полей Length Segs и Width Segs измените на 20. Это необходимо для того, чтобы создать очень мелкое разрешение поверхности.

3. Активизируйте вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Noise**. В разворачивающейся панели **Parameters** в поле **Z** группы **Strength** (Сила) введите **200**. Это позволит создать симпатичные округлые холмы. Чтобы получить более острые горные пики, установите флажок **Fractal** (Фрактальный).

На рис. 13.10 изображена готовая модель местности с невысокими округлыми холмиками.

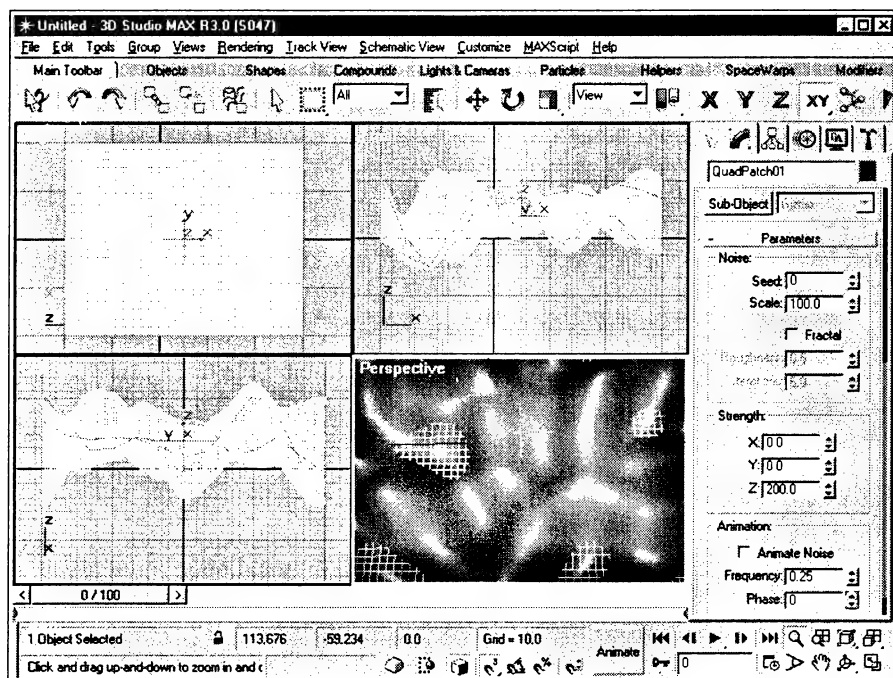


Рис. 13.10. Модель местности, полученная с помощью применения к куску модификатора **Noise**



На заметку Моделировать ландшафт можно и с помощью нового составного объекта *Terrain* (Ландшафт). Более подробно об этом речь пойдет в главе 15, "Создание составных объектов".

Модификатор *Edit Patch*

Как уже отмечалось, в стеке этот модификатор отображается не так, как *Editable Patch*, но ведет себя практически так же. Модификатор *Edit Patch* можно использовать, например, для того, чтобы анимировать преобразования кусков. Более того, этот модификатор можно применять и к редактируемым кускам непосредственно.

Использование модификатора *PatchDeform*

Этот модификатор позволяет деформировать объект в соответствии с формой поверхности выбранного куска. Для этого необходимо применить модификатор *PatchDeform* (Деформация по форме куска) к объекту, который следует деформировать, а затем щелкнуть на кнопке *Pick Patch* (Выбрать кусок) и выделить кусок, по форме которого и будет произведена деформация.

Этот модификатор полностью аналогичен модификаторам *PathDeform* (Деформация по форме пути) и *SurfDeform* (Деформация по форме поверхности) за исключением того, что в данном случае за основу берется форма куска Безье, а не сплайна или объекта типа NURBS.

Упражнение: деформация формы машины, едущей по холму

Вы когда-нибудь видели рекламы или мультфильмы, в которых длиннющие гоночные машины мчатся по холмам, в точности повторяя их очертания? В этом упражнении попытаемся создать нечто подобное с помощью куска Безье и модификатора *PatchDeform*.

Чтобы деформировать машину, движущуюся по холму, выполните описанные ниже действия.

1. Вначале создадим холм. Во вкладке *Create* щелкните на кнопке *Geometry* и выберите *Patch Grids* из раскрывающегося списка. Щелкните на кнопке *QuadPatch* и перетащите указатель мыши в окне проекции.
2. Во вкладке *Modify* щелкните на кнопке *Edit Stack* и выберите *Editable Patch* из контекстного меню. Щелкните на кнопке *Vertex* и выделите две верхних вершины в окне проекции *Front*. Затем щелкните на кнопке *Select and Move* и переместите вершины по направлению оси *Z* так, чтобы кусок образовал половину холма. Щелкните на кнопке *Sub-Object*, чтобы выйти из режима редактирования вершин.
3. Не снимая выделения с куска, выберите команду *Tools⇒Mirror* (Сервис⇒Отразить). В появившемся диалоговом окне установите переключатели *X* (Вдоль оси *X*) и *Copy* (Копия) и щелкните на кнопке *OK*. Затем в окне проекции *Left* совместите новый кусок со старым таким образом, чтобы их верхние края полностью сошлись. При необходимости совместите куски и в других окнах проекций.
4. Во вкладке *Modify* щелкните на кнопке *Attach* и присоедините невыделенный кусок к выделенному (убедитесь, что флажок *Reorient* снят). Еще раз щелкните на кнопке *Attach*, чтобы выйти из данного режима. Снова щелкните на кнопке *Vertex*, выделите по вершине на одном конце совпадающих краев каждого куска и щелкните на кнопке *Weld*, чтобы слить их в одну. Подобную операцию повторите для вершин на втором конце совпадающих ребер.
5. С помощью команды *File⇒Import* (Файл⇒Импорт) импортируйте модель машины с прилагаемого компакт-диска (файл *57chevy.3ds*). Эта модель была предоставлена компанией *Viewpoint Datalabs*. В появившемся диалоговом окне *3DS Import* (Импорт формата 3DS) установите переключатель *Merge objects with current scene* (Присоединить к текущей сцене) и щелкните на кнопке *OK*. Выделите одну из частей машины и присоедините к ней все остальные (это можно сделать с помощью кнопки *Attach List*). Таким образом машина превратится в редактируемый каркас. Перетащите автомобиль на вершину холма и увеличьте его до необходимых размеров. Затем перейдите во вкладку *Modify* щелкните на кнопке *Merge*. В появившемся списке модификаторов выберите *Patch Deform* и щелкните на кнопке *OK*.

6. В разворачивающейся панели Parameters щелкните на кнопке Pick Patch и выделите “кусочек-холм”. Машина будет искривлена по форме выбранного куска. Установите значения полей U Percent (Процентов по U) и V Percent (Процентов по V) равными 50, а значения полей U Strength (Сила по U) и V Strength (Сила по V) равными 1,0. В группе Patch Deform Plane я установил переключатель XY.

Результат выполнения этого упражнения показан на рис. 13.11.

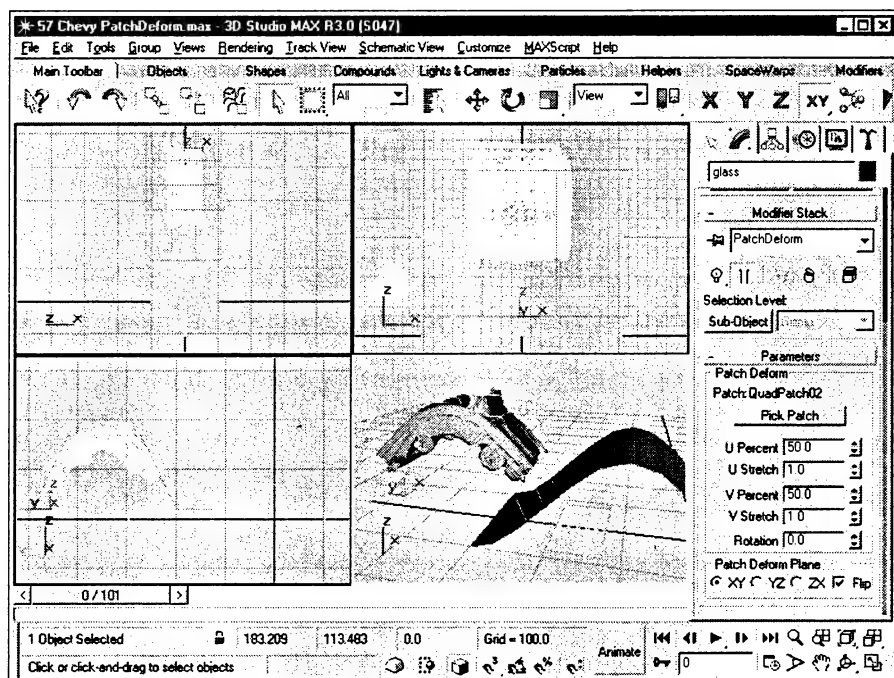


Рис. 13.11. После применения модификатора Patch Deform этой машине теперь все дороги нипочем

Использование средств *Surface Tools*

Группа средств *Surface Tools* (Работа с поверхностью) объединяет модификаторы *CrossSection* (Поперечное сечение) и *Surface* (Поверхность). Эти модификаторы применяются для получения сглаженных, естественных поверхностей. Для этого вначале с помощью модификатора *CrossSection* несколько сплайновых форм объединяются в одну, а затем с помощью модификатора *Surface* на их основе создается новая поверхность. После построения поверхности с ней можно работать, как с обычным куском.

Средства *Surface Tools* впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Новое
свойство

Упражнение: моделирование космического летательного аппарата

Одним из первых американских автоматических летательных аппаратов была капсула, посланная на Меркурий. Несмотря на то что изнутри она была просто напичкана последними достижениями науки и техники, внешний дизайн особой сложностью не отличался. В этом упражнении попробуем воссоздать форму капсулы, однако не с помощью геометрических примитивов, а используя средства Surface Tools.

Для того чтобы создать космическую капсулу, выполните ряд действий.

1. Во вкладке Create щелкните на кнопке Shapes, а затем на кнопке Circle. Установите переключатель 2D Snap Toggle, как описывалось выше в этой главе. В окне проекции Front нарисуйте восемь concentрических окружностей следующих размеров: три окружности радиусами 150, 145 и 140; две окружности радиусом 45; две окружности радиусом 25 и одну окружность радиусом 15 (рекомендуем воспользоваться разворачивающейся панелью Keyboard Entry).
2. Щелкните на кнопке Select and Move и расположите окружности в окне проекции Top по убыванию (от самой большой до самой маленькой).
3. Выделите верхнюю окружность, щелкните на ней правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду Convert to Editable Spline. Активируйте вкладку Modify и щелкните на кнопке Attach. Затем по очереди щелкните на каждой из оставшихся окружностей строго в порядке убывания (от этого порядка зависит выполнение модификатора CrossSection). Все окружности будут объединены в один редактируемый сплайн. Еще раз щелкните на кнопке Attach, чтобы выйти из данного режима.

Совет



Проверить, в каком порядке присоединены сплайны, можно, перейдя в режим редактирования на уровне сплайнов и выделяя по очереди каждую окружность. Номер выделенного сплайна будет отображен в строке состояния, расположенной в нижней части разворачивающейся панели Selection.

4. Во вкладке Modify щелкните на кнопке More. На экране появится диалоговое окно со списком дополнительных модификаторов. Выберите модификатор CrossSection и щелкните на кнопке OK. В результате применения этого модификатора вершины выделенных сплайнов будут соединены прямыми линиями в порядке очередности. В разворачивающейся панели Parameters в группе Spline Options (Параметры сплайна) установите переключатель Linear (Прямые линии).
5. Снова щелкните на кнопке More и выберите модификатор Surface. Это приведет к созданию поверхности, “натянутой” на выделенный сплайн. Полученная поверхность будет объектом кусочного типа. Если капсула выглядит “вывернутой наизнанку” (некоторые грани окрашены черным или не отображены вовсе), установите флажок Flip Normals (Изменить направление нормалей).

Готовая капсула изображена на рис. 13.12. Заметим, что применение средств Surface Tools помогает получить поверхность, очень удобную для дальнейшего моделирования. Редактирование такой поверхности, как и обычных кусков, выполняется с помощью модификатора Edit Patch или других средств панели Modify.

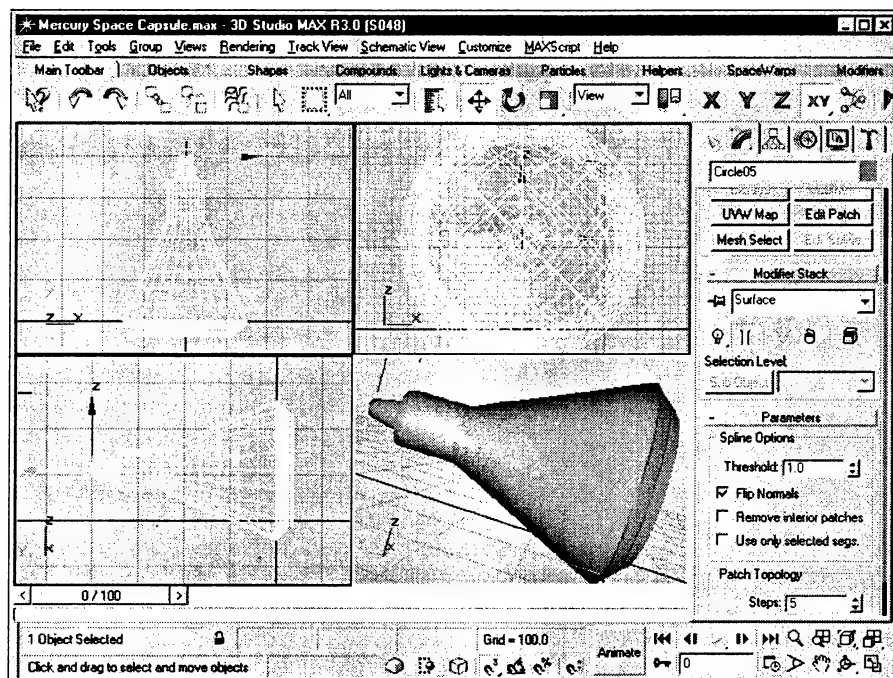


Рис. 13.12. Капсула для полета на Меркурий, созданная с помощью модификаторов CrossSection и Surface

Резюме

Куски Безье менее сложные, чем объекты типа NURBS, и в то же время более гибкие, чем объекты каркасного типа. В этой главе речь шла о том, как создавать и редактировать куски, а также о применении к ним модификаторов.

Итак, освоив изложенный материал, вы научились:

- создавать куски типов Quad Patch и Tri Patch;
- пользоваться приемами редактирования кусков;
- работать со специфическими модификаторами, такими как PatchDeform и Surface.

Теперь, после изучения сплайнов, объектов каркасного типа и кусков Безье, пришла пора познакомиться с объектами на основе опорных сечений. Эти объекты, по сути, относятся к составным, но они настолько важны, что вполне заслуживают отдельной главы. Кроме того, это будет хорошая подготовка к изучению объектов типа NURBS.

В этой главе...

- ♥ Создание объекта на основе опорных сечений 386
- ♥ Управление параметрами объектов на основе опорных сечений 388
- ♥ Применение деформаций 391
- ♥ Редактирование субобъектов объекта на основе опорных сечений 399
- ♥ Объекты на основе опорных сечений и средства *Surface Tools* 402

Создание объектов на основе опорных сечений

Метод создания объектов на основе опорных сечений заимствован из судостроения. Еще в глубокой древности для построения корпусов парусных судов кожу или другой материал натягивали на каркасы поперечных сечений, расставленных вдоль киля. В этой главе речь пойдет о том, как подобным образом создавать объекты в 3D Studio MAX.

Создание объекта на основе опорных сечений

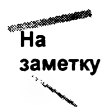
Для построения объекта на основе опорных сечений необходимы как минимум две сплайновые формы: сплайн-путь, вдоль которого происходит расстановка опорных сечений, и сплайн-сечение. После создания соответствующих сплайновых форм перейдите во вкладку **Create** (Создать), щелкните на кнопке **Geometry** (Геометрия) и из раскрывающегося списка субкатегорий объектов выберите **Compound Objects** (Составные объекты). Объектам на основе опорных сечений соответствует кнопка **Loft** (Объекты на основе сечений), доступная при нахождении в окне проекции двух или более сплайнов.

На заметку

Существуют и другие типы составных объектов. Все они рассматриваются в главе 15, "Создание составных объектов".

Использование кнопок *Get Shape* и *Get Path*

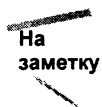
После выбора кнопки *Loft* на экране появляется разворачивающаяся панель *Creation Method* (Метод создания), в верхней части которой расположены две кнопки: *Get Path* (Выбрать сечение) и *Get Shape* (Выбрать путь). Эти кнопки предназначены соответственно для выбора сплайна-пути и сплайна-сечения. Для построения объекта на основе опорных сечений выделите одну из сплайновых форм, щелкните на кнопке *Loft*, а затем на одной из кнопок — *Get Path* или *Get Shape*. Если вы щелкнули на кнопке *Get Shape*, выделенный ранее сплайн будет использован в качестве сплайна-пути, а следующий — в качестве сплайна-сечения. Если же вы щелкнете на кнопке *Get Path*, все произойдет с точностью до наоборот: выделенный ранее сплайн станет сплайном-сечением, а выделенный вслед за ним будет использован в качестве пути.



Не все сплайновые формы могут быть использованы для построения объектов на основе опорных сечений (даже несмотря на изменение формы курсора, что обычно говорит о доступности сплайна). Например, сплайн, созданный с помощью кнопки *Donut* (Кольцо), нельзя использовать в качестве пути.

Помимо всего прочего, при создании объекта на основе опорных сечений с помощью переключателей, расположенных под кнопками *Get Path* и *Get Shape*, можно указать, необходимо ли удалить исходные сплайны (переключатель *Move*), оставить их (переключатель *Copy*) или же оставить, сохранив связь между ними и объектом (переключатель *Instance*). Эта связь означает, что при изменении параметров исходных сплайнов объект, созданный на их основе, изменится автоматически.

При создании объектов на основе опорных сечений учитывается порядок вершин. Построение объекта начинается с первой вершины сплайна-пути.



Чтобы определить порядок нумерации вершин сплайна, преобразуйте его в редактируемый сплайн, перейдите в режим редактирования на уровне вершин и установите флажок *Show Vertex Numbers* (Показать номера вершин) разворачиваемой панели *Selection* (Выделение).

Упражнение: научимся создавать объекты на основе опорных сечений

Чтобы лучше понять разницу между использованием сплайна в качестве сечения и в качестве пути, попробуйте выполнить это простенькое упражнение.

Для создания объектов на основе опорных сечений выполните ряд действий.

1. Во вкладке *Create* выберите категорию *Shapes*. Щелкните на кнопке *Ellipse* и нарисуйте в окне проекции *Front* два эллипса. Затем щелкните на кнопке *Star* и нарисуйте в том же окне проекции две звезды.
2. Щелкните на кнопке *Geometry* и выберите *Compound Objects* из раскрывающегося списка субкатегорий. Выделите один из эллипсов и щелкните на кнопке *Loft*. В разворачивающейся панели *Creation Method* щелкните на кнопке *Get Path*, а затем выделите одну из звезд. На экране появится трехмерный объект, для создания которого эллипс был использован в качестве сечения, а звезда — в качестве пути.
3. Выделите второй эллипс и снова щелкните на кнопке *Loft*. Щелкните теперь уже на кнопке *Get Shape*, и выделите вторую звезду. На экране появится новый объект, для создания которого эллипс был использован в качестве пути, а звезда — в качестве сечения.

Готовые объекты изображены на рис. 14.1. Обратите внимание, насколько они непохожи. Оболочка верхнего объекта опирается на сечения-овалы, расставленные вдоль пути-звезды, а оболочка нижнего — на сечения-звезды, расставленные вдоль пути-овала.

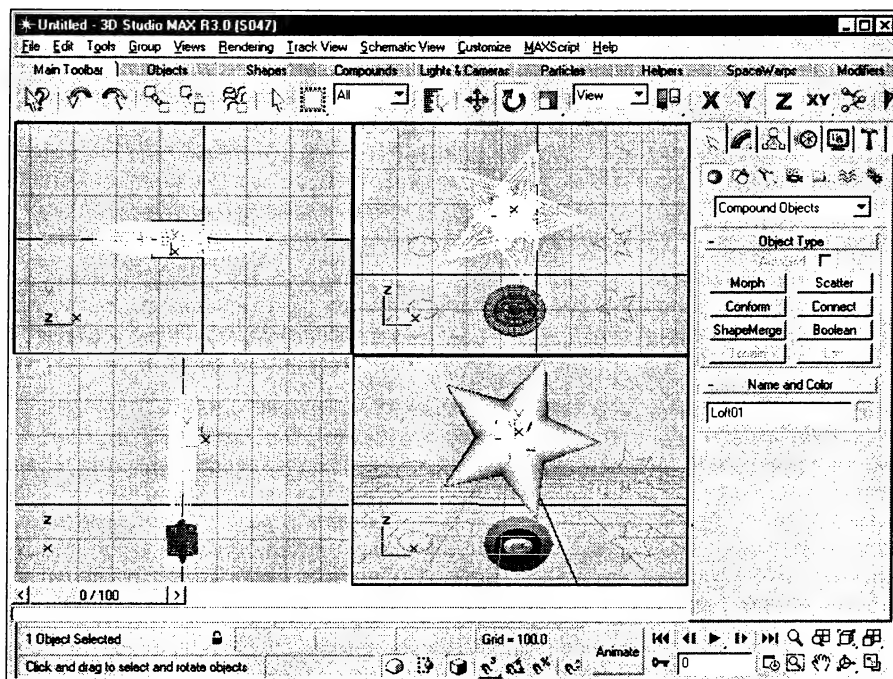


Рис. 14.1. Эти два совершенно разных объекта были созданы на основе одних и тех же форм

Управление параметрами объектов на основе опорных сечений

После создания объекта на основе опорных сечений на экране появляется несколько разворачивающихся панелей: Surface Parameters (Параметры поверхности), Path Parameters (Параметры пути) и Skin Parameters (Параметры оболочки).

Управление параметрами поверхности

Разворачивающаяся панель Surface Parameters доступна для всех объектов на основе опорных сечений. Приступим к изучению ее содержимого. Параметры Smooth Length (Сглаживание по длине) и Smooth Width (Сглаживание по ширине) определяют способ сглаживания поверхности объекта. Параметры группы Mapping (Проецирование карт текстур) предназначены для задания координат текстуры на поверхности объекта. С их помощью вы можете указать, сколько раз карту текстуры необходимо повторить вдоль длины объекта (параметр Length Repeat) и вдоль периметра поперечного сечения (параметр Width Repeat). С помощью параметра Normalize (Нормализовать) можно применить карту текстуры к поверхности объекта равномерно (когда флажок установлен)

или пропорционально, в зависимости от расположения вершин (когда флажок снят). Параметр *Generate Material IDs* (Задать идентификаторы материала) автоматически назначает идентификаторы материала частям объекта, а при установленном флажке *Use Shape IDs* (Использовать идентификаторы форм) в качестве идентификаторов материала используются идентификаторы, ранее назначенные исходным сплайновым формам. И наконец, с помощью переключателя *Output* (Выход) можно указать, будет ли построенный объект куском Безье (Patch) или объектом каркасного типа (Mesh).

Изменение параметров пути

Разворачивающаяся панель *Path Parameters* (Параметры пути) позволяет вставить несколько новых опорных сечений разного размера в различных точках сплайна-пути. Параметр *Path* (Положение) определяет относительное или абсолютное расстояние от первой вершины сплайна-пути до точки, в которой будет вставлено новое сечение. При установленном переключателе *Percentage* (В процентах) расстояние до точки вставки измеряется в процентах от всей длины пути, а при установленном переключателе *Distance* (Расстояние) величина, указанная в поле *Path*, является абсолютным расстоянием от первой вершины пути до точки вставки. Параметр *Snap* (Шаг) при установленном флажке *On* (Включить привязку к шагу) определяет шаг, с которым изменяется расстояние между точками вставки. И наконец, переключатель *Path Steps* (Шаги пути) позволяет вставлять новые сечения в точках, которые разбивают сегменты сплайна на шаги интерполяции (не путайте с шагом, указанным в поле *Snap*). В этом случае в поле *Path* указывается не расстояние, а номер точки, в которой следует вставить сечение (первой вершине сплайна соответствует значение 0). Общее количество шагов указывается в квадратных скобках справа от поля *Path*. Напомним, что количество шагов, на которые разбит сплайн, зависит от его сложности.

Точка, в которой будет вставлено новое сечение, в окне проекции отображается в виде небольшого желтого крестика. Помимо перечисленных, разворачивающаяся панель *Path Parameters* содержит еще три кнопки, действие которых описано в табл. 14.1.

Таблица 14.1. Кнопки разворачивающейся панели *Path Parameters*

Кнопка	Название	Описание
	<i>Pick Shape</i> (Выбрать форму)	Выбирает новый сплайн-сечение для вставки в заданной точке пути
	<i>Previous Shape</i> (Предыдущая форма)	Переходит к предыдущему сечению объекта
	<i>Next Shape</i> (Следующая форма)	Переходит к следующему сечению объекта

Настройка параметров оболочки

Разворачивающаяся панель *Skin Parameters* содержит целый ряд параметров для управления оболочкой объекта. Например, можно указать, необходимо ли добавлять к объекту основания (параметры *Cap Start* и/или *Cap End*). Переключатели *Morph* (Морфируемые) и *Grid* (Сетка) определяют тип оснований. Тип оснований объекта влияет на результат применения модификаторов.

Кроме того, с помощью панели *Skin Parameters* можно настраивать внешний вид оболочки объекта. Для этого предусмотрено несколько параметров.

- **Shape Steps (Шаги формы) и Path Steps (Шаги пути).** Задают количество шагов, на которые разбиваются соответственно сегменты каждого опорного сечения и сегменты сплайна-пути. При установленном флажке **Optimize Path (Оптимизировать путь)** сегменты сплайна-пути, образующие прямую линию, не учитываются.
- **Optimize Shapes (Оптимизировать формы) и Optimize Path (Оптимизировать путь).** Уменьшают сложность объекта путем удаления ненужных ребер или вершин.
- **Adaptive Path Steps (Адаптивное количество шагов).** Автоматически определяет количество шагов интерполяции, необходимое для сплайна-пути.
- **Contour (Контур).** Определяет положение сплайнов-сечений относительно сплайна-пути. Если этот флажок установлен, сплайны-сечения всегда остаются перпендикулярными сплайну-пути. Если же этот флажок снят, все сечения располагаются параллельно первому вне зависимости от пути.
- **Banking (Поворот сечений).** Разворачивает сечения при изгибах пути.
- **Constant Cross-Section (Постоянное поперечное сечение).** Изменяет масштаб сечений таким образом, чтобы толщина объекта оставалась постоянной. Если этот флажок снят, при поворотах пути поверхность объекта будет “зашемляться”.
- **Linear Interpolation (Линейная интерполяция).** Если этот флажок установлен, опорные сечения разных размеров соединяются между собой прямыми линиями. Если же снят, сечения соединяются сглаженными кривыми и переход от сечения к сечению получается более плавным.
- **Flip Normals (Изменить направление нормалей).** Исправляет ошибки, связанные с направлением нормалей. Неправильное направление нормалей — одна из наиболее распространенных проблем, возникающих при построении объектов на основе опорных сечений.
- **Quad Sides (Четырехугольные участки).** При установленном флажке опорные сечения с одинаковым количеством сторон соединяются не треугольными как обычно, а четырехугольными гранями.
- **Transform Degrade (Не отображать оболочку при редактировании).** Скрывает оболочку объекта при перемещении и повороте его субобъектов. Это облегчает наблюдение за процессом их трансформации.

И наконец, параметры группы **Display (Отображение)** позволяют управлять отображением оболочки в окнах проекции. Оболочка объекта при установленном флажке **Skin (Оболочка)** отображается во всех окнах проекции (независимо от положения флажка **Skin in Shaded**), а при установленном флажке **Skin in Shaded (Оболочка в окнах с затенением)** — только в тех окнах, в которых используется затенение (например, в окне проекции **Perspective**).

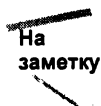
Упражнение: моделирование вешалки

В качестве примера создания объекта на основе опорных сечений разного размера попробуем смоделировать вешалку, нижняя перекладина которой будет иметь ребристые выступы и таким образом предохранит одежду от соскальзывания.

Для создания вешалки выполните ряд действий.

1. В панели **Create** выберите категорию **Shapes** и щелкните на кнопке **Line**. В окне проекции **Front** создайте грубое подобие вешалки, начиная от крючка и заканчивая основанием “шейки” вешалки.

2. Перейдите во вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Edit Spline**, а затем на кнопке **Vertex**. Щелкните на первой вершине сплайна правой кнопкой мыши и выберите команду **Bezier** из контекстного меню. Затем отредактируйте вершины сплайна и кривизну его сегментов для придания вешалке более правильной формы.
3. Перейдите во вкладку **Create** и снова выберите категорию **Shapes**. С помощью кнопки **Circle** создайте небольшую окружность, а с помощью кнопки **Star** — небольшую шестиконечную звезду.
4. Щелкните на кнопке **Geometry** и выберите **Compound Objects** из раскрывающегося списка субкатегорий. Затем выделите сплайн-вешалку и щелкните на кнопке **Loft**. В разворачивающейся панели **Creation Method** щелкните на кнопке **Get Shape**, установите переключатель **Core** и выделите маленькую окружность. Вешалка превратится в трехмерный объект с круговым поперечным сечением.
5. В разворачивающейся панели **Path Parameters** установите переключатель **Path Steps** и увеличивайте значение параметра **Path** до тех пор, пока маленький желтый крестик, обозначающий точку вставки сечения, не переместится к началу нижней перекладины вешалки (в нашем примере это значение равно 53). Снова щелкните на маленькой окружности (кнопка **Get Shape** все еще должна быть активизирована). Это позволит сохранить круговое сечение вешалки в промежутке от точки 0 до точки 53.
6. Увеличьте на единицу значение поля **Path** (таким образом, оно станет равным 54). Затем щелкните на звезде. В результате этого сечение оставшейся части вешалки (от точки 54 и до конца) приобретет форму звезды. Снова увеличивайте значение поля **Path**, пока желтый крестик не очутится в одном шаге от конца нижней перекладины вешалки (в нашем примере это точка 60). Еще раз щелкните на звезде, чтобы закончить эту часть вешалки.



Чтобы некоторая часть объекта имела постоянное сечение, это сечение следует вставить не только в начале части, но и в ее конце. В противном случае при вставке сечения другой формы поверхность объекта искривится и будет представлять собой некий переход от одного сечения к другому.

7. Еще раз увеличьте значение поля **Path** на единицу (т.е. до 61) и щелкните на окружности. Затем щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции, чтобы выйти из режима **Get Shape**.

Готовая вешалка изображена на рис. 14.2.

Применение деформаций

После создания объекта на основе опорных сечений во вкладке **Modify** появляется разворачивающаяся панель **Deformations** (Деформации). Эта панель содержит пять кнопок, позволяющих изменять размер сечений, перекручивать и сгибать объекты, скашивать их углы и подгонять форму. Щелчок на любой из этих кнопок вызывает появление диалогового окна со специальными линиями и управляющими точками, предназначенными для управления деформацией. Кроме того, справа от каждой кнопки находится переключатель, разрешающий или отменяющий ее действие.

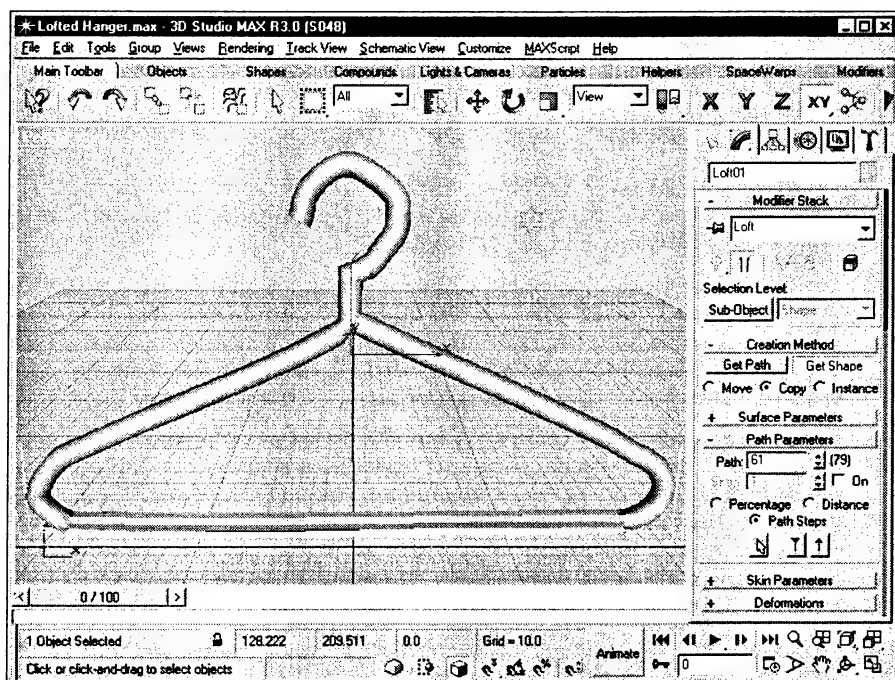


Рис. 14.2. Эта вешалка создана на основе опорных сечений разной формы

Интерфейс диалогового окна *Deformation*

Как уже отмечалось, после щелчка на любой из пяти кнопок панели *Deformations* появляется соответствующее диалоговое окно. Все окна имеют одинаковое строение и содержат аналогичные элементы управления. Например, линии на графиках соответствуют длине сплайна-пути. В качестве примера рассмотрим диалоговое окно *Scale Deformation* (Масштабирование деформации), изображенное на рис. 14.3.

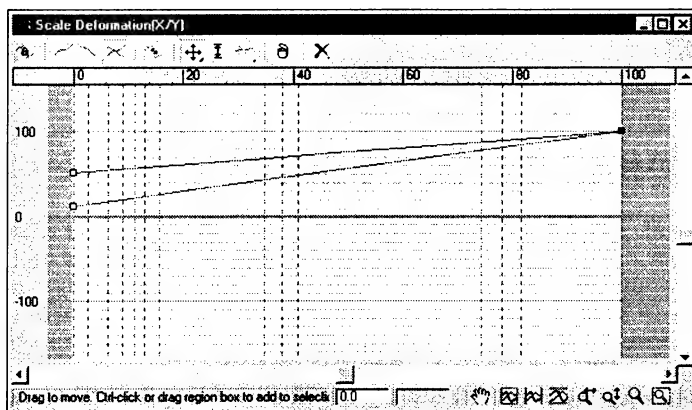


Рис. 14.3. Элементы управления диалогового окна *Scale Deformation* позволяют управлять размером поперечных сечений в любой точке пути

Перетаскивание линии в окне проекции вызывает соответствующую деформацию объекта. Кроме того, при необходимости в любое место линии можно вставить управляющую точку одного из трех типов: Corner (Угловая), Bezier-Smooth (Сглаженная Безье) и Bezier-Corner (Угловая Безье). Как обычно, точки Безье снабжены касательными векторами с маркерами на концах, что позволяет управлять кривизной линии. Чтобы изменить тип управляющей точки, выделите ее и щелкните правой кнопкой мыши. Затем выберите необходимый тип из контекстного меню. Обратите внимание, что первая и последняя вершины сплайна-пути должны быть типа Corner или Bezier-Corner.

Чтобы переместить управляющую точку, выделите и перетащите ее или же введите ее новые координаты в поля, расположенные в нижней части диалогового окна.

Основные кнопки диалоговых окон Deformation описаны в табл. 14.2.

Таблица 14.2. Кнопки диалоговых окон Deformation

Кнопка	Название	Описание
	<i>Make Symmetrical</i> (Симметричные изменения)	Связывает кривые деформаций по осям X и Y таким образом, что изменение одной кривой влечет за собой аналогичное изменение другой
	<i>Display X Axis</i> (Отобразить деформацию по оси X)	Отображает только кривую деформации по оси X (красным цветом)
	<i>Display Y Axis</i> (Отобразить деформацию по оси Y)	Отображает только кривую деформации по оси Y (зеленым цветом)
	<i>Display XY Axes</i> (Отобразить деформации по осям X и Y)	Отображает кривые деформаций по осям X и Y (каждую своим цветом). Если кривые совпадают, отображается только одна из них
	<i>Swap Deform Curves</i> (Поменять кривые деформации)	Меняет местами кривые деформации по оси X и по оси Y (при нажатой кнопке <i>Make Symmetrical</i> эта кнопка недоступна)
	<i>Move Control Point</i> (Переместить управляющую точку)	Позволяет переместить управляющую точку. Кроме того, содержит дополнительные кнопки, предназначенные для перемещения точки только в горизонтальном или только в вертикальном направлении
	<i>Scale Control Point</i> (Изменить масштаб в управляющей точке)	Изменяет масштаб деформации в текущей управляющей точке. Расстояние между самими управляющими точками при этом не изменяется
	<i>Insert Corner Point</i> (Вставить угловую точку типа)	Выпадающие кнопки. Применяются для вставки новых управляющих точек в любое место кривой деформации
	<i>Insert Bezier Point</i> (Вставить точку Безье)	
	<i>Delete Control Point</i> (Удалить управляющую точку)	Удаляет текущую управляющую точку
	<i>Reset Curve</i> (Сброс)	Возвращает кривую в исходное состояние
	<i>Pan</i> (Панорамирование)	Прокручивает кривую деформации при перетаскивании курсора
	<i>Zoom Extents</i> (Кривая целиком)	Изменяет масштаб окна таким образом, чтобы отобразить всю кривую

Кнопка	Название	Описание
	<i>Zoom Horizontal Extents</i> (Кривая целиком по горизонтали)	Отображает кривую деформации полностью по горизонтали
	<i>Zoom Vertical Extents</i> (Кривая целиком по вертикали)	Отображает кривую деформации полностью по вертикали
	<i>Zoom Horizontally</i> (Масштаб по горизонтали)	Изменяет масштаб окна по горизонтали
	<i>Zoom Vertically</i> (Масштаб по вертикали)	Изменяет масштаб окна по вертикали
	<i>Zoom</i> (Масштаб)	Изменяет масштаб окна при перетаскивании курсора
	<i>Zoom Region</i> (Область масштабирования)	Изменяет масштаб области, обозначенной с помощью мыши



При использовании деформаций *Twist* и *Bevel* некоторые кнопки диалогового окна становятся недоступными. Связано это с тем, что в данных случаях графические окна содержат не две как обычно, а только одну кривую деформации.

В нижней части диалоговых окон *Deformation* расположены два поля, которые содержат информацию о координатах текущей выделенной точки.

Деформация *Scale*

Кнопка *Scale* (Масштабирование) позволяет изменить относительный размер опорного сечения в любой точке пути. Графическое окно *Scale Deformation* содержит две линии — красную и зеленую. Красная линия отображает деформацию по оси X, а зеленая — по оси Y. По умолчанию относительный масштаб обеих кривых равен 100%. Увеличение этого значения приводит к увеличению относительных размеров некоторой части объекта, а уменьшение имеет соответственно противоположный эффект.

На рис. 14.4 представлен результат применения деформации *Scale* к колонне.

Деформация *Twist*

Эта деформация поворачивает одно опорное сечение относительно других, в результате чего объект словно перекручивается вдоль своей оси. Кнопка *Twist* (Скручивание) действует аналогично опции *Banking*, с одним лишь отличием — она позволяет управлять перекручиванием объекта вручную.

Диалоговое окно *Twist Deformation* (Деформация скручивания) содержит только одну красную линию, определяющую значение угла поворота. По умолчанию перекручивание линии равно 0. Значения, большие нуля, приводят к перекручиванию объекта против часовой стрелки, а отрицательные — к перекручиванию по часовой стрелке.

На рис. 14.5 изображена перекрученная колонна из предыдущего примера.

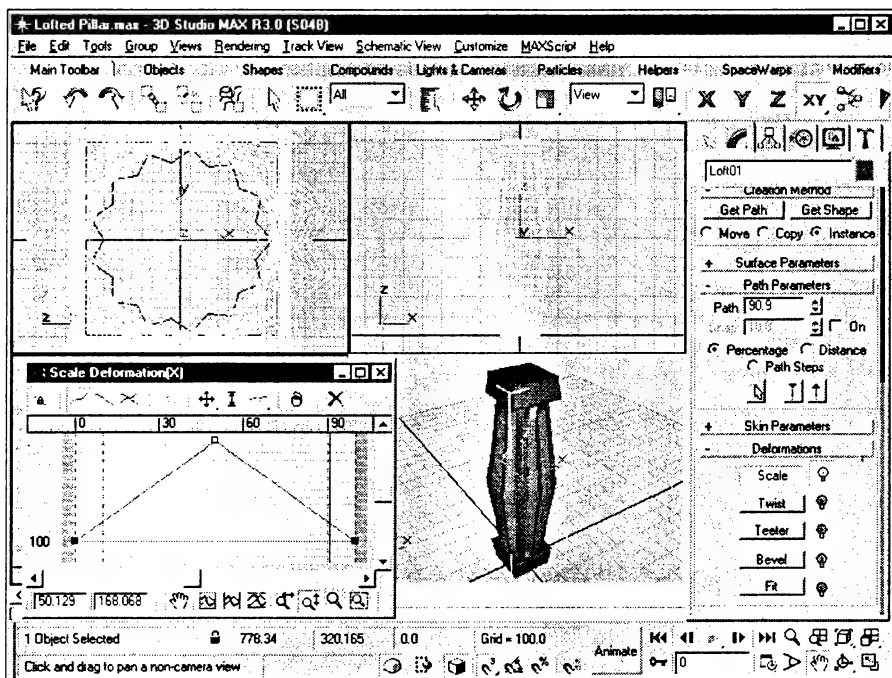


Рис. 14.4. Объект на основе опорных сечений после применения деформации Scale

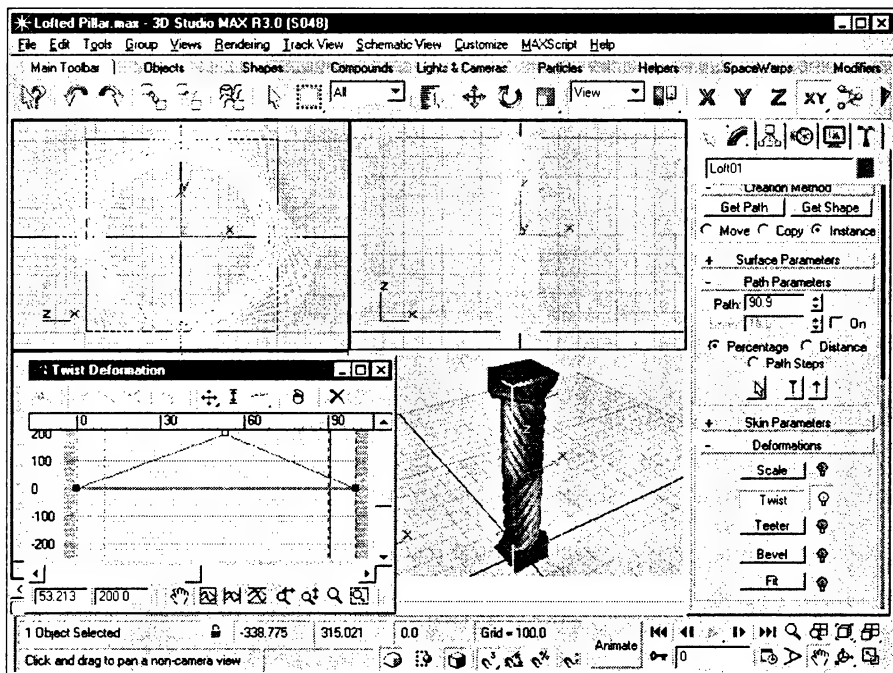


Рис. 14.5. Тот же объект после применения деформации Twist

Деформация Teeter

В результате деформации Teeter (Сгибание) опорное сечение разворачивается относительно своих локальных осей координат таким образом, что его края наклоняются к пути сильнее, чем ранее (таким образом, объект “изгибается”). Результат выполнения деформации Teeter аналогичен действию параметра Contour.

Диалоговое окно Teeter Deformation (Деформация сгибания) содержит две линии — красную и зеленую. Красная линия отображает поворот сечения по оси X, а зеленая — по оси Y. По умолчанию изгиб обеих линий равен нулю. При значениях, больших нуля, поворот сечений происходит против часовой стрелки, а при значениях, меньших нуля, — по часовой стрелке.

На рис. 14.6 показан результат применения деформации Teeter к колонне из предыдущих примеров.

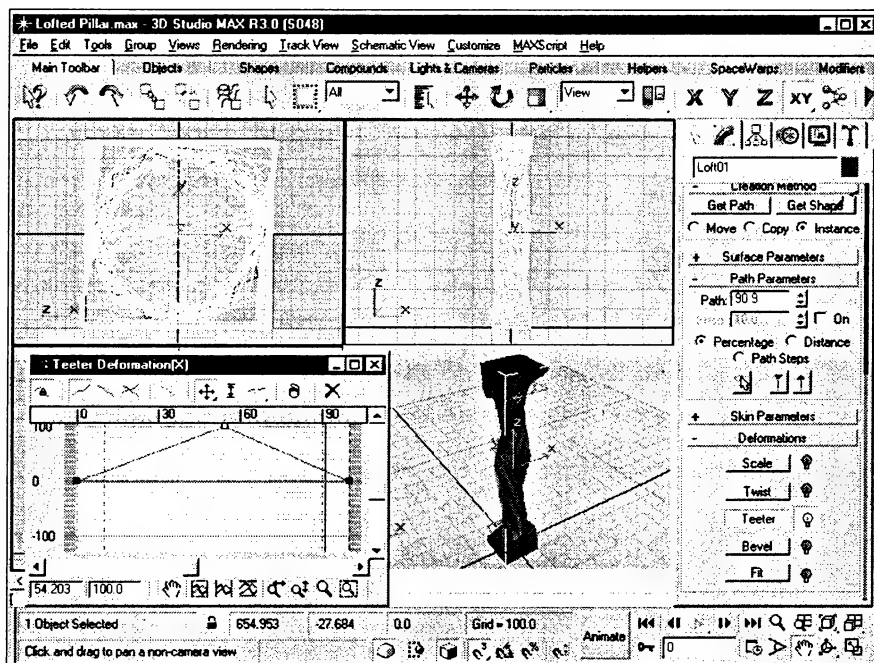


Рис. 14.6. Та же колонна после применения деформации Teeter

Деформация Bevel

Кнопка Bevel (Скос) предназначена для скашивания острых углов и ребер сечений. Как указывалось выше, диалоговое окно Bevel Deformation (Деформация скоса) содержит только одну красную линию, которая отображает величину скоса (напомним, что величина скоса определяет относительный размер сечения). По умолчанию эта величина равна нулю. Значения, большие нуля, увеличивают скос, что приводит к уменьшению размеров сечения. Значения, меньшие нуля, дают противоположный эффект.

Помимо величины скашивания, в диалоговом окне Bevel Deformation можно указать и его тип: Normal Bevel (Обыкновенное скашивание), Adaptive (Linear) (Адаптивное линейное) или Adaptive (Cubic) (Адаптивное кубическое). Тип скашивания выбирается с помощью дополнительных кнопок в правом верхнем углу окна (табл. 14.3).

Таблица 14.3. Кнопки диалогового окна *Bevel Deformation*

Кнопка	Название	Описание
	<i>Normal Bevel</i> (Обыкновенное скашивание)	Скашивание, при котором ребра скошенных сечений параллельны
	<i>Adaptive (Linear)</i> (Адаптивное линейное)	Видоизменение скошенных краев на основе линейного сплайна (в зависимости от угла наклона сечения к пути)
	<i>Adaptive (Cubic)</i> (Адаптивное кубическое)	Видоизменение скошенных краев на основе кубического сплайна (в зависимости от угла наклона сечения к пути)

На рис. 14.7 изображена все та же колонна, на сей раз подвергнутая деформации *Bevel*.

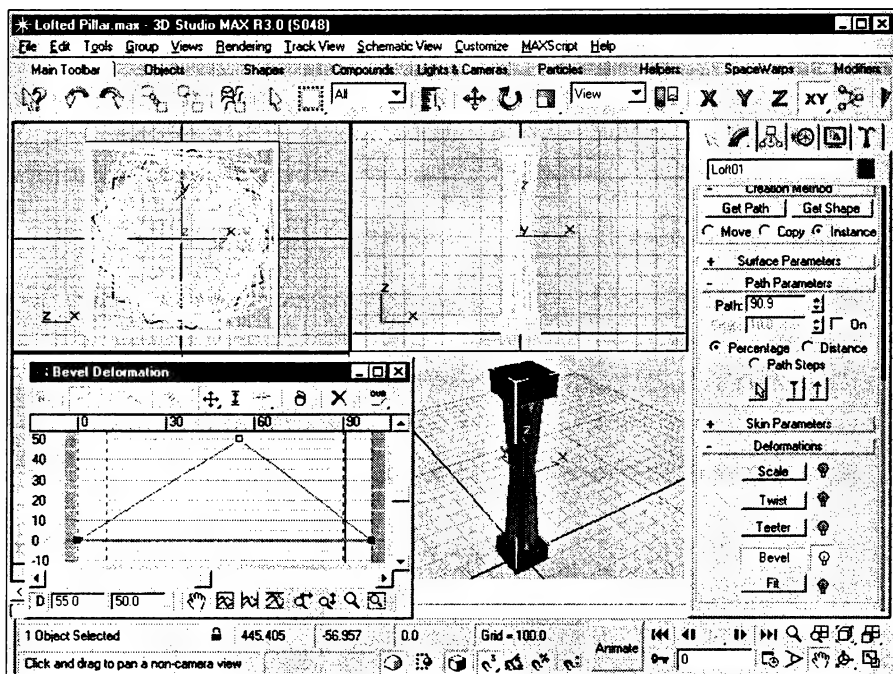


Рис. 14.7. Та же колонна после применения деформации *Bevel*

Деформация *Fit*

Кнопка *Fit* (Подгонка) предназначена для редактирования формы опорного сечения. В диалоговом окне *Fit Deformation* (Деформация подгонки) деформация сечения по оси *X* как обычно отображается красной линией, а деформация по оси *Y* — зеленой. По умолчанию относительный масштаб сечения по обоим осям равен 100%. Значения больше 100 увеличивают масштаб сечения, а меньше 100 — уменьшают.

Помимо всего прочего, диалоговое окно *Fit Deformation* содержит восемь кнопок, предназначенных для редактирования формы сечений. Действие этих кнопок описано в табл. 14.4.

Таблица 14.4. Кнопки диалогового окна *Fit Deformation*

Кнопка	Название	Описание
	<i>Mirror Horizontally</i> (Отразить горизонтально)	Отражает текущее сечение в горизонтальном направлении
	<i>Mirror Vertically</i> (Отразить вертикально)	Отражает текущее сечение в вертикальном направлении
	<i>Rotate 90 CCW</i> (Поворот на 90° против часовой стрелки)	Поворачивает сечение на 90° против часовой стрелки
	<i>Rotate 90 CW</i> (Поворот на 90° по часовой стрелке)	Поворачивает сечение на 90° по часовой стрелке
	<i>Delete Control Point</i> (Удалить управляющую точку)	Удаляет текущую управляющую точку
	<i>Reset Curve</i> (Сброс)	Возвращает кривую деформации в исходное состояние
	<i>Delete Curve</i> (Удалить кривую)	Удаляет текущую кривую
	<i>Get Shape</i> (Выбрать сечение)	Позволяет выбрать сечение для редактирования
	<i>Generate Path</i> (Заменить прямой)	Заменяет исходный путь прямой линией
	<i>Lock Aspect</i> (Блокировка)	Сохраняет пропорции между шириной и высотой сечения

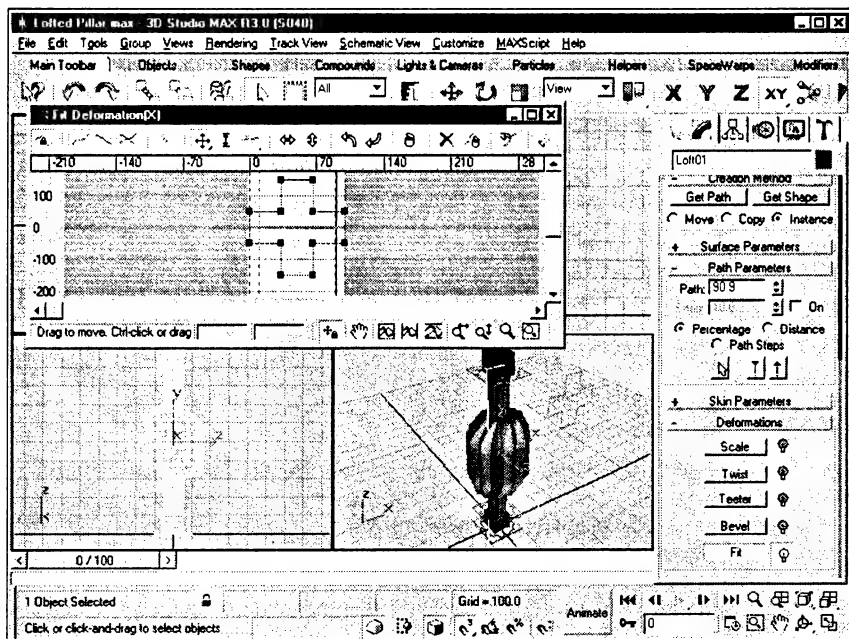


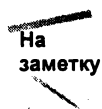
Рис. 14.8. Та же колонна после применения деформации Fit

На рис. 14.8 показан результат применения деформации Fit к той же колонне, что и в предыдущем примере. В качестве формы для редактирования было выбрано сечение, расположенное в окне проекции Perspective справа от колонны. Напомним, что для применения деформации Fit необходимо щелкнуть на одноименной кнопке, а затем с помощью кнопки Get Shape диалогового окна Fit Deformation выбрать сплайновую форму.

Редактирование субобъектов объекта на основе опорных сечений

Выделив объект на основе опорных сечений, можно отредактировать его субобъекты. Эта операция выполняется с помощью вкладки Modify (Модифицировать). К субобъектам объекта на основе опорных сечений относятся путь (Path) и форма (Shape). При выборе типа субобъекта Path появляется разворачивающаяся панель Path Commands (Команды для пути) с единственной кнопкой Put (Ввести). Щелчок на этой кнопке открывает диалоговое окно Put To Scene (Ввести в сцену), в котором пути можно присвоить имя и скопировать его как обыкновенную копию (переключатель Copy) или как экземпляр (переключатель Instance). Напомним, что переключатель Instance сохраняет связь между новым экземпляром пути и исходным объектом. При редактировании экземпляра исходный объект изменяется автоматически.

При выборе типа субобъекта Shape появляется разворачивающаяся панель Shape Commands (Команды для формы). Кроме кнопки Put, эта панель содержит несколько дополнительных параметров. Параметр Path Level (Уровень пути) определяет точку пути, в которой находится сечение. Щелчок на кнопке Compare (Сравнить) вызывает появление одноименного диалогового окна, которое рассматривается далее в этой главе. Кнопка Reset (Сброс) возвращает форму в ее исходное состояние (до поворотов и масштабирования), а кнопка Delete (Удалить), как и положено, просто-напросто ее удаляет.



Если объект на основе опорных сечений содержит всего одну форму, то удалить ее нельзя.

Кроме этого, разворачивающаяся панель Shape Commands содержит шесть кнопок для выравнивания формы по центру (кнопка Center), по левому краю (кнопка Left), по правому краю (кнопка Right), по нижнему краю (кнопка Bottom), по верхнему краю (кнопка Top) и по умолчанию (кнопка Default). Форма выравнивается относительно локальных координат объекта. При выравнивании с помощью кнопок Left и Right форма перемещается по оси X, а при использовании кнопок Top и Bottom происходит перемещение формы по оси Y.

Сопоставление форм

Как уже отмечалось, щелчок на кнопке Compare открывает диалоговое окно Compare (Сравнение). В этом окне выбранные формы помещаются одна поверх другой, что позволяет сопоставить их и проверить выравнивание первых вершин. Формы для сравнения выбираются с помощью кнопки Pick Shape (Выбор формы), расположенной в левом верхнем углу диалогового окна. Справа от нее находится кнопка Delete Shape (Удалить форму), предназначенная для удаления формы из диалогового окна.

На рис. 14.9 показано диалоговое окно Compare с двумя сечениями колонны из предыдущего примера. Обратите внимание на первые вершины этих форм. Разница в их расположении и привела к странному перекручиванию колонны в ее верхней и нижней частях.

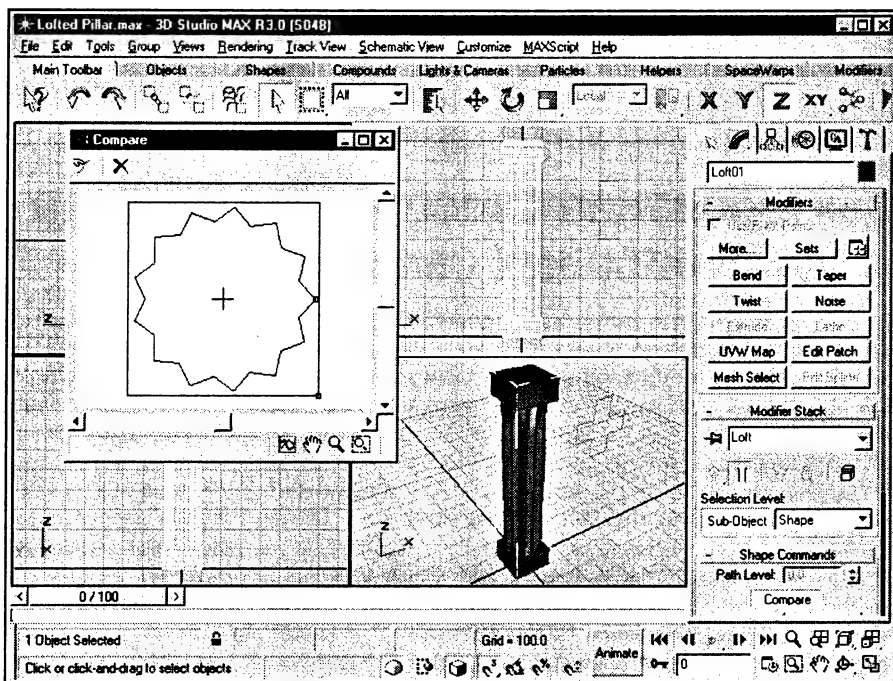


Рис. 14.9. Диалоговое окно Compare — незаменимый помощник в выравнивании сечений

На
заметку

Выворачивать первые вершины этих сплайнов можно следующим образом: выделите исходное сечение-квадрат (или создайте экземпляр сечения с помощью кнопки *Put*) и щелкните на кнопке *Edit Spline*. В режиме редактирования ребер с помощью кнопки *Subdivide* разбейте правое ребро квадрата новой вершиной, а затем перейдите в режим редактирования вершин, выделите новую вершину и щелкните на кнопке *Make First*. Новая вершина квадрата станет первой, и пере-
кручивание исчезнет.

Для выравнивания форм в диалоговом окне Compare используются кнопки, рассмотренные в предыдущем разделе. Еще раз напомним о том, что первая вершина формы обозначается квадратиком. Если первые вершины сечений не будут правильно выровнены (т.е. помещены одна поверх другой), ребра объекта будут пере-
кручены.

Управлять масштабом отображения форм в диалоговом окне Compare можно с помощью уже знакомых кнопок *Zoom Extents*, *Pan*, *Zoom* и *Zoom Region*.

Редактирование пути и сечений

Как упоминалось выше в этой главе, исходные сплайны, на основе которых был создан объект, можно редактировать. Любые изменения исходных сплайнов автоматически будут перенесены на связанный с ними объект. Для выделения исходных сплайнов рекомендуем воспользоваться кнопкой *Select by Name* (Выделить по имени). Напомним, что изменить сплайн можно либо путем изменения его параметров, либо преобразованием в редактируемый сплайн.

На рис. 14.10 изображена все та же колонна, сечение-звезда которой подверглось небольшому, но хорошо заметному изменению. Значение параметра *Fillet Radius 2* (Радиус закругления 2) для этой звезды было изменено на 20.

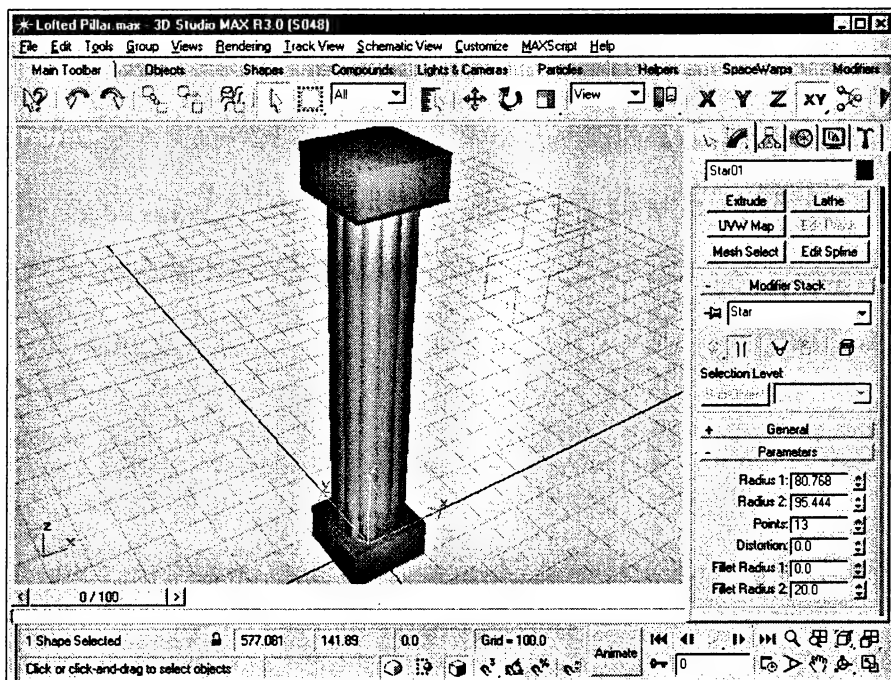


Рис. 14.10. Колонна, "заметно похорошевшая" благодаря изменению базовых параметров одного из ее сечений

Упражнение: создание штор

Внутреннее убранство квартиры — это задача профессиональных архитекторов и дизайнеров, а вот смоделировать шторы и нам под силу. Для этого воспользуемся объектами на основе опорных сечений.

Чтобы создать шторы, выполните ряд действий.

1. Перейдите во вкладку **Create**, выберите категорию **Shapes** и щелкните на кнопке **Line**. В разворачивающейся панели **Creation Method** в группе **Initial Type** установите переключатель **Corner**, а в группе **Drag Type** — переключатель **Bezier**. В окне проекции **Top** создайте волнистую кривую, напоминающую сечение шторы.
2. Перейдите во вкладку **Modify** и щелкните на кнопке выбора типа субобъектов **Spline**. Затем щелкните на кнопке **Outline** и в поле справа от этой кнопки введите значение **2**. В результате этого сплайн будет скопирован и смещен на 2 единицы. Кроме того, концы исходного и нового сплайнов будут соединены, образуя замкнутую форму. Для создания более плотных штор значение этого параметра можно еще немного увеличить.
3. Вернитесь во вкладку **Create** и снова щелкните на кнопке **Line**. В окне проекции **Top** создайте вертикальную прямую (это будет высота шторы). Выделение с прямой не снимайте.

4. Щелкните на кнопке Geometry и из раскрывающегося списка субкатегорий выберите Compound Objects. Щелкните на кнопке Loft, а затем на кнопке Get Shape и выделите сечение шторы.
5. Перейдите во вкладку Modify, разверните панель Skin Parameters и сбросьте флажки Contour и Banking.
6. Поупражняйтесь в применении деформаций. Например, попробуйте при-
собрать шторы с помощью деформации Scale, как показано на рис. 14.11.

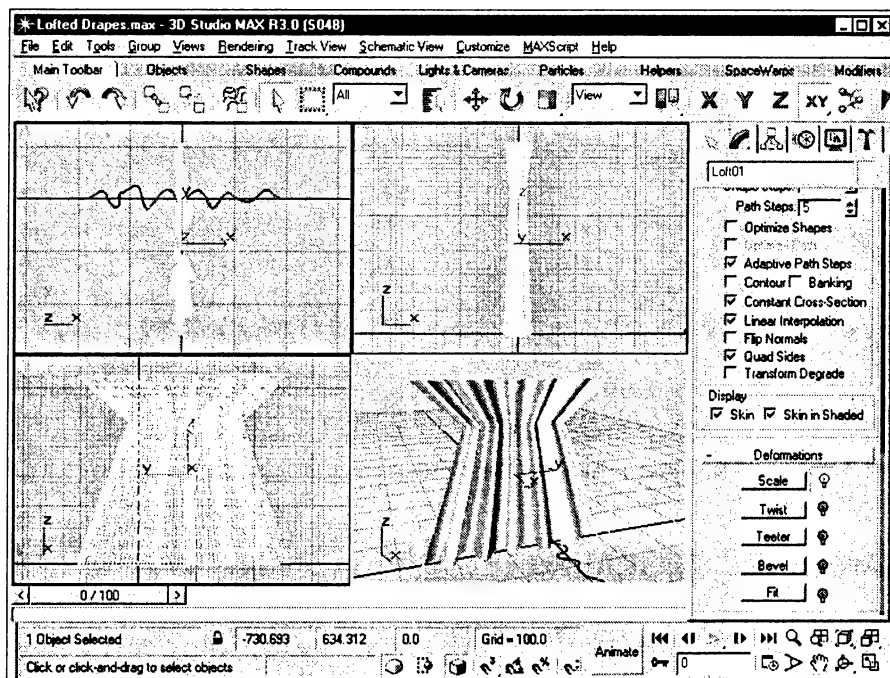


Рис. 14.11. Шторы, созданные с помощью объектов на основе опорных сечений

Объекты на основе опорных сечений и средства *Surface Tools*

Для создания объектов на основе опорных сечений используются двухмерные сплайны — один, обычно разомкнутый, в качестве пути и несколько замкнутых в качестве сечений. Сечения могут быть разными, а форма объекта может постоянно изменяться. Опорные сечения вовсе не должны иметь одинаковое количество вершин, к тому же их расположение может вызывать самые причудливые деформации — в общем, полная свобода действий.

Группа средств Surface Tools объединяет модификаторы CrossSection (Поперечное сечение) и Surface (Поверхность). Принципы работы этих модификаторов напоминают создание объектов на основе опорных сечений. Вначале с помощью модификатора CrossSection несколько сплайновых форм соединяются прямыми линиями, образуя “каркас” объекта, а затем с помощью модификатора Surface на этот каркас натягивается оболочка.

Так в чем же разница

Несмотря на внешнее сходство, процессы моделирования на основе опорных сечений и с помощью средств Surface Tools имеют различия и довольно существенные.

Во-первых, модификатор CrossSection соединяет сечения в порядке их выделения. Неправильный порядок сечений может привести к появлению довольно странных конструкций. Между тем, для объекта на основе опорных сечений порядок их выделения роли не играет.

Во-вторых, применение средств Surface Tools дает больший контроль над созданными поверхностями. В частности, к объектам, созданным таким способом, добавлять новые “ветки” и “части тела” не составляет никакого труда, в то время как для объектов на основе опорных сечений это весьма проблематично.

Ну и, наконец, небольшой совет: объекты на основе опорных сечений больше подходят для моделирования искусственных объектов с более-менее постоянными сечениями, а средства Surface Tools — для моделирования органических, “природных” поверхностей.

Упражнение: моделирование насадок для пылесоса

Чтобы лучше понять разницу между созданием объектов на основе опорных сечений и применением средств Surface Tools, попробуем смоделировать насадку для пылесоса сначала одним, а потом и другим способом. Для построения насадки будут использованы одни и те же сечения. Тем не менее, как вы вскоре убедитесь, результаты получатся несколько разные.

Чтобы смоделировать насадку для пылесоса с помощью объектов на основе опорных сечений и средств Surface Tools, выполните ряд действий.

1. Во вкладке Create выберите категорию Shapes, щелкните на кнопке Circle и создайте две окружности в окне проекции Top. Затем щелкните на кнопке Rectangle и в том же окне проекции создайте два прямоугольника. Первый должен быть больше обеих окружностей, а второй — значительно больше первого. Закруглите углы прямоугольников с помощью параметра Corner Radius, расположенного в разворачивающейся панели Parameters.
2. С помощью кнопки Select and Move разместите фигуры в окне проекции Top следующим образом: вначале большой прямоугольник, сразу над ним — маленький, над ним на небольшом расстоянии — первая окружность, а над ней на довольно большом расстоянии — еще одна. Поверните последнюю окружность таким образом, чтобы она составляла угол в 45° с конструктивной плоскостью. Затем выделите все формы, выберите команду Tools⇒Mirror (Сервис⇒Отразить) и отразите выделенный набор относительно оси Y как копию. Новый набор сечений отодвиньте немного в сторону.
3. Вначале займемся построением объекта на основе опорных сечений. Чтобы создать путь, щелкните на кнопке Line и проведите вертикальную прямую так, чтобы она прошла примерно через центры сечений. Зафиксируйте вторую вершину прямой, а затем щелкните правой кнопкой мыши. Не снимайте выделение с прямой.
4. Щелкните на кнопке Geometry и из раскрывающегося списка субкатегорий выберите Compound Objects. Щелкните на кнопке Loft, а затем на кнопке Get Shape. В окне проекции щелкните на верхней окружности.

5. В разворачивающейся панели Path Parameters установите переключатель Path Steps и увеличивайте значение поля Path до тех пор, пока желтый крестик на прямой не переместится примерно в центр второй окружности. Затем щелкните на второй окружности. Подобную операцию повторите для двух оставшихся прямоугольников. Построение первой насадки будет закончено.
6. Перейдем к набору отраженных сечений. Выделите верхнюю окружность и щелкните на ней правой кнопкой мыши. Из появившегося контекстного меню выберите команду Convert to Editable Spline. Перейдите во вкладку Modify и, в разворачивающейся панели Geometry, щелкните на кнопке Attach. Затем по очереди, сверху вниз, щелкните на каждой из оставшихся форм.
7. Щелкните на кнопке More в верхней части панели Modify. В появившемся списке модификаторов выберите CrossSection. Все формы будут соединены прямыми линиями наподобие каркаса. Снова щелкните на кнопке More и выберите из списка модификатор Surface.

Готовые насадки изображены на рис. 14.12 (справа — объект на основе опорных сечений, слева — результат применения средств Surface Tools). Обратите внимание, что насадка справа сильно перекручена. Это случилось вследствие того, что в процессе построения объекта на основе опорных сечений автоматически произошло выравнивание вершин разных сечений. Исправить этот недостаток можно с помощью деформаций.

Модель слева, впрочем, тоже не лишена изъянов. Приглядитесь довнимательней, и вы заметите небольшое “вздутие” у основания ручки. Это вызвано поворотом каркаса при выравнивании вершин окружности и прямоугольника. Как видите, каждый метод имеет свои преимущества и недостатки.

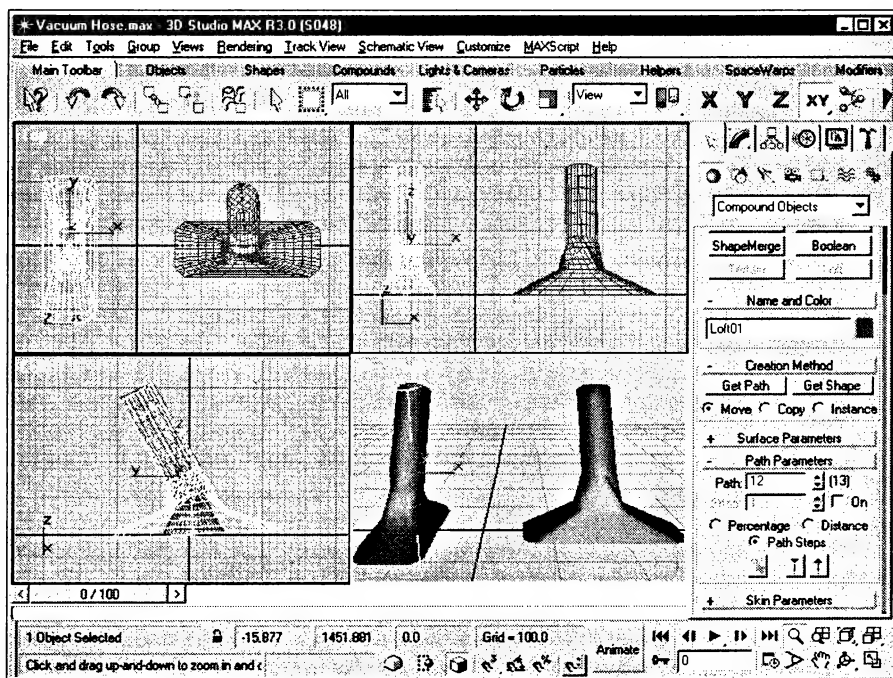


Рис. 14.12. Насадки для пылесоса, созданные с помощью объектов на основе опорных сечений и средств Surface Tools

Резюме

Объекты на основе опорных сечений создаются с помощью натягивания оболочки на сплайны-сечения, расставленные вдоль сплайна-пути. Используя такие объекты, можно смоделировать немало интересного.

В этой главе рассматривалось следующее:

- создание объектов на основе опорных сечений;
- управление параметрами объектов на основе опорных сечений;
- применение деформаций;
- редактирование субобъектов объекта на основе опорных сечений;
- различие между объектами на основе опорных сечений и средствами Surface Tools.

Следующая глава посвящена *составным объектам*.

Создание составных объектов

В этой главе...

♥ Типы составных объектов	406
♥ Создание объектов <i>Boolean</i>	407
♥ Создание объектов <i>Morph</i>	413
♥ Создание объектов <i>Conform</i>	416
♥ Создание объектов <i>Connect</i>	419
♥ Создание объектов <i>Scatter</i>	423
♥ Создание объектов <i>ShapeMerge</i>	428
♥ Создание объектов <i>Terrain</i>	432

В части III описываются различные типы моделирования. Категория составных объектов (Compound Objects) включает дополнительные типы объектов, которые до этого не рассматривались. Именно о них и пойдет речь в этой главе.

Типы составных объектов

Субкатегория Compound Objects (Составные объекты) включает несколько уникальных типов объектов. Доступ к ним можно получить, щелкнув на кнопке *Geometry* (Геометрия) во вкладке *Create* (Создать) и выбрав из раскрывающегося списка субкатегорий элемент *Compound Objects* (Составные объекты). Все типы объектов этой субкатегории создаются с помощью кнопок, отображаемых в верхней части вкладки *Create*. В *3D Studio MAX* есть следующие типы составных объектов.

- **Morph** (Морфинговые). Состоят из двух и более объектов с одинаковым числом вершин. Эти вершины интерполируются от одного объекта к другому в нескольких кадрах.
- **Scatter** (Распределенные). Случайное расположение исходных объектов в сцене. Состоит из объекта-источника и распределяемого объекта, который определяет объем или поверхность распределения.
- **Conform** (Соответствующие). Окружает вершины одного объекта в другом. Этот тип составных объектов может использоваться для имитации эффекта морфинга между объектами с различным числом вершин.
- **Connect** (Соединяющиеся). Соединяет два объекта с открытыми гранями с помощью

создания “моста” между отверстиями. При этом создаются дополнительные грани.

- **ShapeMerge (Слитые).** Позволяет соединить сплайн с каркасным объектом или вычесть область сплайна из каркасного объекта.
- **Boolean (Булевы).** Создание объекта с помощью булевых операций (Union (Объединение), Substraction (Исключение), Intersection (Пересечение) и Cut (Вырезание)) из одного или нескольких перекрывающихся объектов.
- **Terrain (Ландшафтный).** Создание ландшафтов из контуров высот, подобно топографическим картам.
- **Loft (Опорные сечения).** Объекты, созданные на основе форм опорных сечений.



Объекты типа *Loft* более подробно рассматриваются в главе 14, “Создание объектов на основе опорных сечений”.

Создание объектов *Boolean*

При перекрытии двух объектов к ним можно применить различные булевы операции для создания нового уникального объекта. К булевым операциям относятся следующие: Union (Объединение), Substraction (Исключение), Intersection (Пересечение) и Cut (Вырезание). С помощью операции Union два объекта соединяются в один. При использовании операции Substraction перекрывающиеся части одного объекта “вычитаются” из другого. При выполнении операции Intersection остаются только перекрывающиеся части двух объектов. Операция Cut подобна Intersection, но здесь остаются только вырезанные части объектов.



В 3D Studio MAX, в отличие от программ автоматизированного проектирования, булевы операции применяются только к поверхностям объектов. Так что, если два объекта не перекрываются, применение одной из описанных операций не приведет к желаемому эффекту.

Все булевы операции помещаются в стек. Таким образом, применение этих операций можно отменить в любое время, реорганизовав стек.

Совет

После применения всех необходимых операций лучше всего свернуть стек.



Операция *Union*

С помощью этой операции два объекта соединяются в один. Для соединения объектов выделите один объект и щелкните на кнопке Boolean (Булевы операции). В разворачивающейся панели Parameters (Параметры) имя выделенного объекта будет отображаться в поле Operands (Операнды) в виде объекта A. В разворачивающейся панели Pick Boolean (Выбор объектов для булевых операций) щелкните на кнопке Pick Operand B (Выбрать операнд B) и выделите второй объект в окне проекции. (В качестве операнда B может выступать копия (Copy), экземпляр (Instance), ссылка (Reference) либо перемещение и/или удаление (Move) объекта.) Для применения операции Union установите одноименный переключатель в группе Operation (Операция).

На рис. 15.1 показан пример объединения куба и сферы с помощью операции Union.

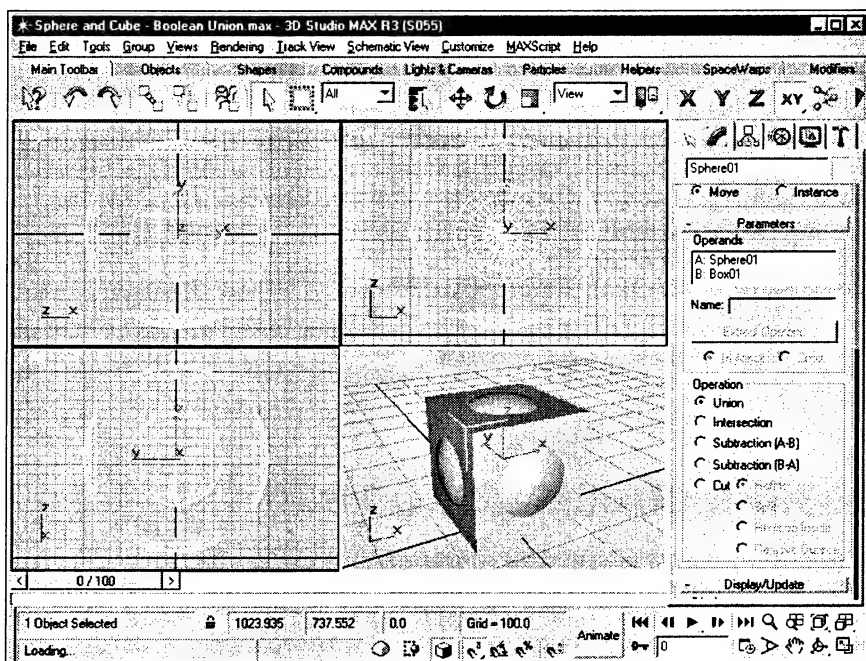


Рис. 15.1. Объект, который получился в результате объединения куба и сферы с помощью операции Union

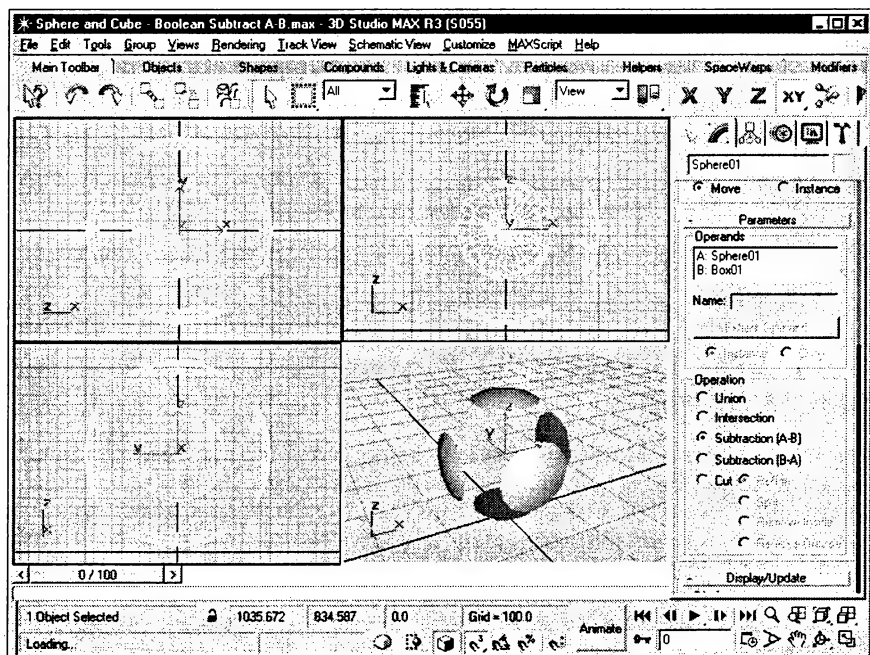


Рис. 15.2. Результат применения оператора Subtraction (A-B) к кубу и сфере

Операция *Subtraction*

Эта операция вычитает перекрывающуюся часть одного объекта из другого. При этом существенную роль играет порядок выделения объектов. Дело в том, что вычитание объекта А из В — это не то же самое, что вычитание объекта В из А.

На рис. 15.2 показаны сфера и куб, к которым применен оператор Subtraction (A-B) (Вычитание (A-B)), а на рис. 15.3 — оператор Subtraction (B-A) (Вычитание (B-A)).

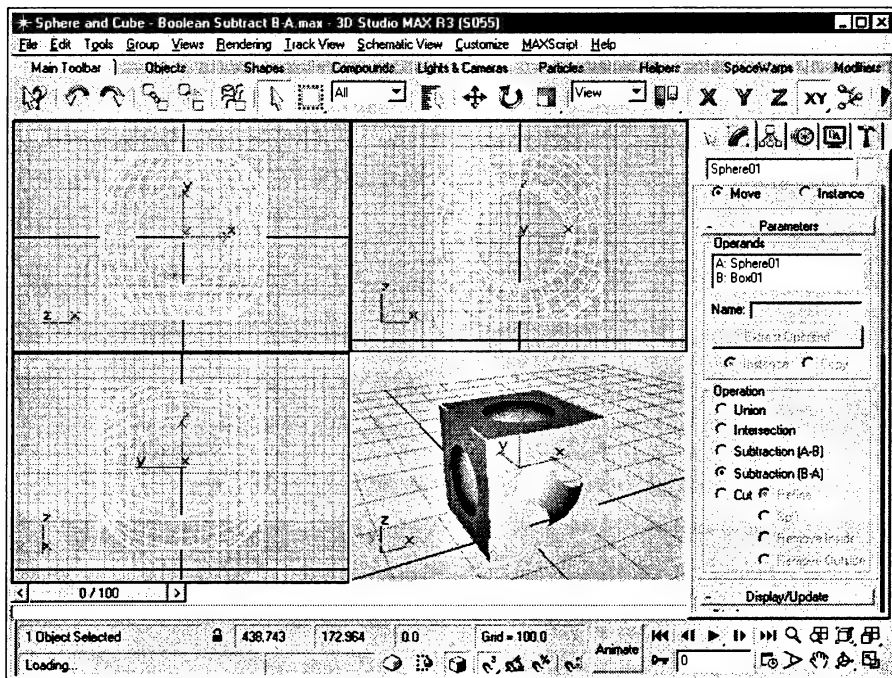


Рис. 15.3. Результат применения оператора Subtraction (B-A) к кубу и сфере

Операция *Intersection*

Эта операция создает объект из пересечения двух объектов. При этом порядок выделения объектов не играет никакой роли.

На рис. 15.4 показан пример пересечения куба и сферы с помощью оператора Intersection.

Операция *Cut*

Эта операция подобна действию модификатора Slice (Срез), только вместо контейнера используется другой объект. Операция Cut применяется только к объекту Operand A. Эта операция имеет несколько параметров: Refine (Очистить), Split (Разделить), Remove Inside (Удалить внутренний) и Remove Outside (Удалить внешний).

Операция Cut впервые появилась в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Новое
свойство

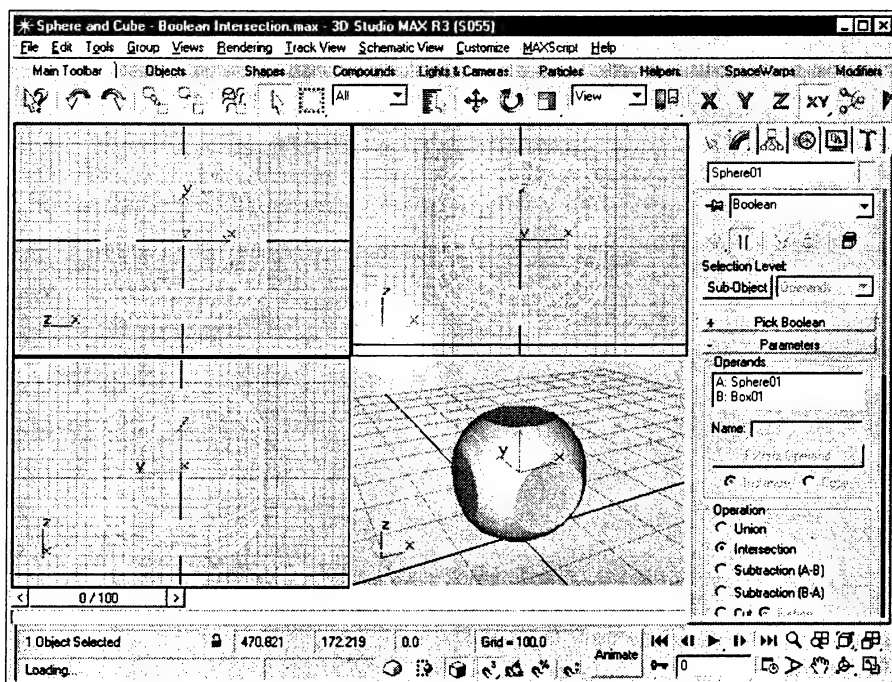


Рис. 15.4. Результат применения оператора Intersection к кубу и сфере

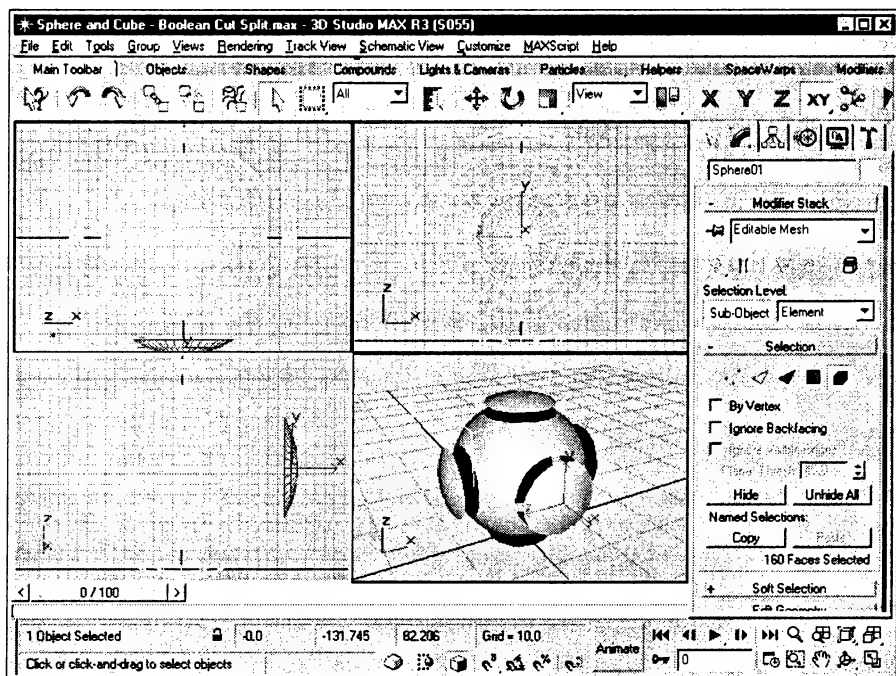


Рис. 15.5. Результат применения операции Cut к двум объектам

При установке переключателя Refine к выделенному объекту добавляются новые грани, созданные с помощью пересечения с объектом Operand B. Установка переключателя Split приводит к тому, что каркасный объект разделяется на несколько элементов. На рис. 15.5 показана сфера, вырезанная кубом.

После применения операции Cut полученный объект преобразуется в редактируемый каркас, т.е. все элементы этого объекта можно выделять и перемещать независимо от сферы. С помощью переключателей Remove Inside и Remove Outside удаляются внешние или внутренние части.

Несколько советов по использованию булевых операций

При использовании булевых операций можно получить неожиданный результат, поэтому, подготавливая объекты к применению этих операций, помните следующее.

- Старайтесь не использовать длинные тонкие многоугольные грани. Все грани должны иметь приблизительно одинаковую ширину и высоту (с коэффициентом не более 4:1).
- Избегайте кривых линий, которые чаще всего являются основным источником проблем. При использовании кривых старайтесь сделать так, чтобы они не пересекались или же минимизируйте всевозможные искривления.
- Связанные объекты, даже если они и не пересекаются, могут служить источником проблем.
- Попробуйте применить модификатор XForm для связывания всех трансформаций в одну. Затем сверните стек модификаторов и преобразуйте объекты в редактируемые каркасы. Таким образом вы удалите влияние любого модификатора.
- Проверьте, чтобы у ваших объектов не было отверстий, перекрывающихся граней и несвязанных вершин. Оценить объект по описанным критериям можно с помощью либо модификатора STL-Check, либо просмотра всех сторон объекта в окне проекции при активном параметре Smooth Shading.
- Проверьте, чтобы все нормали объектов были согласованы. Для управления нормальными используйте модификатор Normal. Также вам может помочь параметр Show Normals в окне проекции.

Упражнение: создание домика охотника

С помощью операции Subtraction попробуем создать виртуальный бревенчатый домик охотника в глухой тайге. Для этого выполните описанные ниже действия.

1. Во вкладке Create щелкните на кнопке Cylinder (Цилиндр), а затем в окне проекции Left (Лево) создайте цилиндр. В разворачивающейся панели Parameters (Параметры) в поле Radius (Радиус) введите значение **10**, а в поле Height (Высота) — **200**.
2. Щелкните на кнопке Box (Параллелепипед) и в окне проекции Top (Верх) создайте параллелепипед с длиной (параметр Length), равной **30**, шириной (параметр Width) — **20**, высотой (параметр Height) — **20**.
3. Клонировать параллелепипед три раза и поместите эти объекты в вершины квадрата со стороной 10.

4. Выделите цилиндр, из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент *Compound Objects*, а затем щелкните на кнопке *Boolean*. В группе *Operation* установите переключатель *Substraction (A-B)*, в группе *Pick Boolean* щелкните на кнопке *Pick Operand B*, а затем выделите один из параллелепипедов.
5. Повторите действия, описанные п. 4, для остальных трех параллелепипедов. После этого у вас появится “бревно” с четырьмя зарубами.

На
заметку

Если вы не выделите объект, а просто щелкнете на кнопке *Pick Operand B*, то потеряете результат предыдущей операции.

6. Клонировуйте “бревно”, выбрав команду *Edit⇒Clone* (Правка⇒Клонировать) и установив в появившемся диалоговом окне переключатель *Copy* (Копия). Переместите копию в отрицательном направлении оси *Y* на 160 единиц. Для этого щелкните на кнопке *Select and Move* (Выделить и переместить) основной панели инструментов, а затем щелкните на ней правой кнопкой мыши. Появится диалоговое окно *Move Transform Type-In* (Ввод значений перемещения). В поле *Y* группы *Absolute World* введите значение **-160**. После этого бревна будут лежать одно на другом.
7. Выделите оба бревна и выберите команду *Tools⇒Array* (Сервис⇒Массив). Появится диалоговое окно *Array* (Массив). В группе *Incremental Move* (Приращение перемещения) в поле *Z* введите значение **10**. В группе *Incremental Rotate* (Приращение вращения) в поле *Z* введите значение **90**. В группе *Array Dimensions* (Массив измерений) в поле *Count* (Число) введите значение **16**. Щелкните на кнопке *OK*. В сцене появится несколько рядов бревен.
8. Выделите одно бревно, щелкните на нем правой кнопкой мыши и выберите команду *Convert to Editable Mesh* (Преобразовать в редактируемый каркас). Активируйте панель *Modify* (Модифицировать), щелкните на кнопке *Attach* (Присоединить), а затем выделите каждое бревно для преобразования их всех в один объект. Щелкните на кнопке *Attach* еще раз для деактивизации этого режима.
9. Во вкладке *Create* щелкните на кнопке *Geometry* (Геометрия), затем на кнопке *Box* и создайте параллелепипед со следующими размерами: длина — **40**, ширина — **40**, высота — **80**. Позиционируйте этот параллелепипед в качестве двери.
10. Вернитесь к категории составных объектов (выберите субкатегорию *Compound Objects*), выделите бревна и щелкните на кнопке *Boolean*. Затем щелкните на кнопке *Pick Operand B* и выделите созданный параллелепипед. В разворачивающейся панели *Parameters* в группе *Operation* установите переключатель *Substraction (A-B)*.
11. Для создания крыши этого охотничьего домика используйте примитив *Prism* (Призма) из субкатегории *Extended Primitives* (Сложные примитивы).

На рис. 15.6 показан охотничий домик, готовый принять первых посетителей.

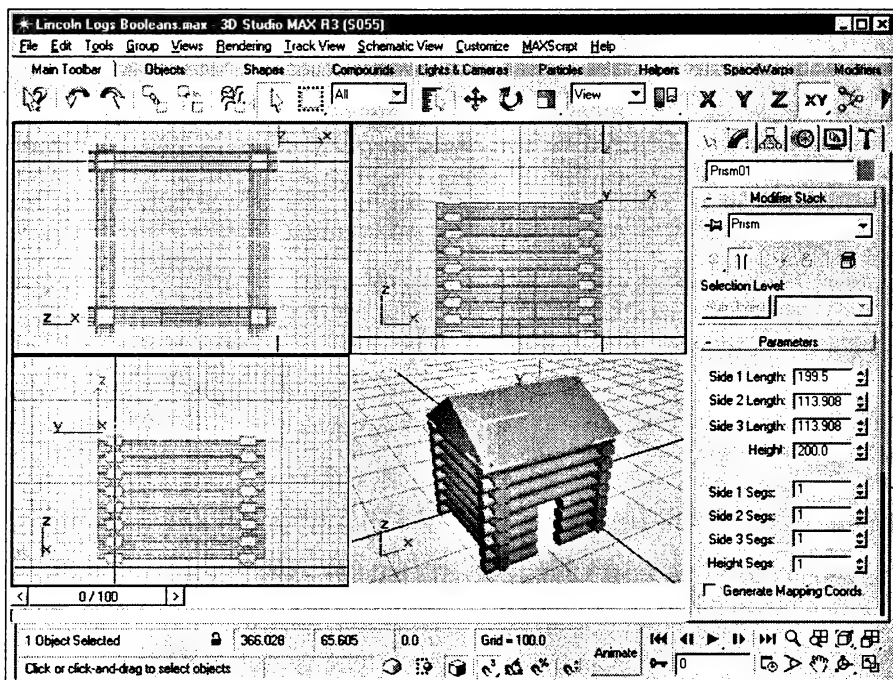


Рис. 15.6. Для создания этого охотничьего домика использовались булевы операции

Создание объектов *Morph*

Эти объекты используются для создания анимации морфинга с помощью интерполяции вершин одного объекта в вершины другого. Оригинальный объект называется *базовым* (*base*), а второй объект — *целевым* (*target*). Эти два объекта должны быть каркасами либо кусочными, а кроме того, иметь одинаковое число вершин. Один базовый объект может быть морфирован в несколько целевых.

Совет

Чтобы убедиться в одинаковом количестве вершин базового и целевого объектов, создайте копию одного объекта и модифицируйте его в целевой. Старайтесь не использовать такие модификаторы, как *Tessellate* или *Optimize*, которые изменяют число вершин.

Для морфинга базового объекта в целевой выделите базовый объект и откройте вкладку *Create*. Из списка субкатегорий выберите *Compound Objects* и щелкните на кнопке *Morph* (Морфинг). Затем щелкните на кнопке *Pick Target* (Выбрать целевой объект) и выделите целевой объект в одном из окон проекций. Переключатели *Copy*, *Instance*, *Reference* и *Move* определяют дальнейшие действия с объектом. (При установке переключателя *Move* удаляется оригинальный выделенный объект.) Целевой объект отображается в списке *Morph Targets* (Целевые объекты морфинга) в разворачивающейся панели *Current Targets* (Текущие целевые объекты).

Каждый объект *Morph* может иметь несколько целевых объектов, которые можно выделить с помощью кнопки *Pick Target*. Порядок расположения целевых объектов в списке *Morph Targets* определяет порядок выполнения операции морфинга. Для удаления целевого объекта выделите его в списке *Morph Targets* и щелкните на кнопке *Delete Morph Target* (Удалить целевой объект морфинга). В поле *Morph Target Name* (Имя целевого объекта морфинга) можно изменить имя целевого объекта.

Создание ключей морфинга

После выделения целевого объекта в списке Morph Targets можно переместить бегунок Time Slider на определенный кадр и назначить ключ морфинга, щелкнув на кнопке Create Morph Key (Создать ключ морфинга), расположенной в разворачивающейся панели Current Targets. Таким образом определяется число кадров, используемых для интерполяции промежуточных положений объектов морфинга. Ключи морфинга могут быть определены и без активизации кнопки Animate (Анимация).

Совет



Если вы собираетесь выполнять “значительные” искажения объектов, то выберите достаточно большое число кадров для выполнения морфинга. Это позволит существенно сгладить интерполяцию.

Если целевой объект выделяется не на нулевом кадре, ключи морфинга создаются автоматически.

Что выбрать: объекты *Morph* или модификатор *Morph*

В 3D Studio MAX встроено несколько средств выполнения морфинга. Вы можете создать составной объект Morph или же воспользоваться модификатором Morph. Эти два способа морфинга несколько отличаются, но результат их работы одинаков.

Объект Morph может включать несколько целевых объектов. Каждый целевой объект может иметь несколько ключей морфинга, с помощью которых им можно управлять. Например, можно выполнить морфинг объекта (изменить его форму), а затем вернуться к оригинальному, используя всего лишь пару ключей морфинга.

Модификатор Morph может быть применен к объекту несколько раз. К этому же объекту затем применимы и другие модификаторы. Управление ими осуществляется с помощью стека модификаторов. Параметры модификатора Morph позволяют добиться лучших результатов морфинга, поскольку с их помощью, например, можно управлять каналами или же выполнить морфинг материала, примененного к объекту.

Для достижения оптимальных результатов применяйте модификатор Morph к объекту Morph.

Упражнение: “перекуем мечи на орала”

Холодная война закончилась, так что пришло время избавиться от ее последствий. В этом примере попробуем создать из меча плуг (эффектней было бы создать из ракеты плуг, а заодно и трактор).

Итак, для преобразования меча в плуг выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель меча, созданную в компании Zygote Media. Назовите ее sword.



Эту, а также множество других моделей можно найти на прилагаемом компакт-диске.

2. Клонировать дважды модель меча с помощью команды Edit⇌Clone. Расположите клоны меча под оригинальным. Назовите первую копию меча puddle, а вторую — plowshare.

3. Выделите объект *puddle*, активизируйте вкладку *Modify* и щелкните на кнопке *More* (Дополнительно). Выделите в появившемся диалоговом окне модификатор *Melt* (Таяние). В разворачивающейся панели *Parameters* в поле *Melt Amount* (Интенсивность таяния) введите значение **750**, а группе *Solidity* (Твердость) установите переключатель *Jelly* (Желе).
4. Выделите объект *plowshare* и щелкните на кнопке *Sub-Object* (Субобъект). Из списка субобъектов выберите элемент *Vertex* (Вершина). Переместите внешние вершины поверх лезвия. Щелкните на кнопке *Select and Move* (Выделить и переместить) и переместите эти вершины, формируя таким образом модель плуга.

Не удаляйте и не объединяйте вершины, поскольку после этих операций создать объект *Morph* невозможно.

Внимание!

5. Выделите объект *sword*, активизируйте вкладку *Create*, из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент *Compound Objects* и щелкните на кнопке *Morph*. Переместите бегунок *Time Slider* на кадр 50. В разворачивающейся панели *Pick Targets* щелкните на кнопке *Pick Target* и выделите в окне проекции объект *puddle*. Затем переместите бегунок *Time Slider* на кадр 100 и выделите объект *plowshare*.

В результате меч превращается в “аморфное тело” (объект *puddle*), а затем в плуг (объект *plowshare*). На рис. 15.7 показаны клонированные оригинальный и финальный объекты, размещенные с другой стороны морфируемого объекта.

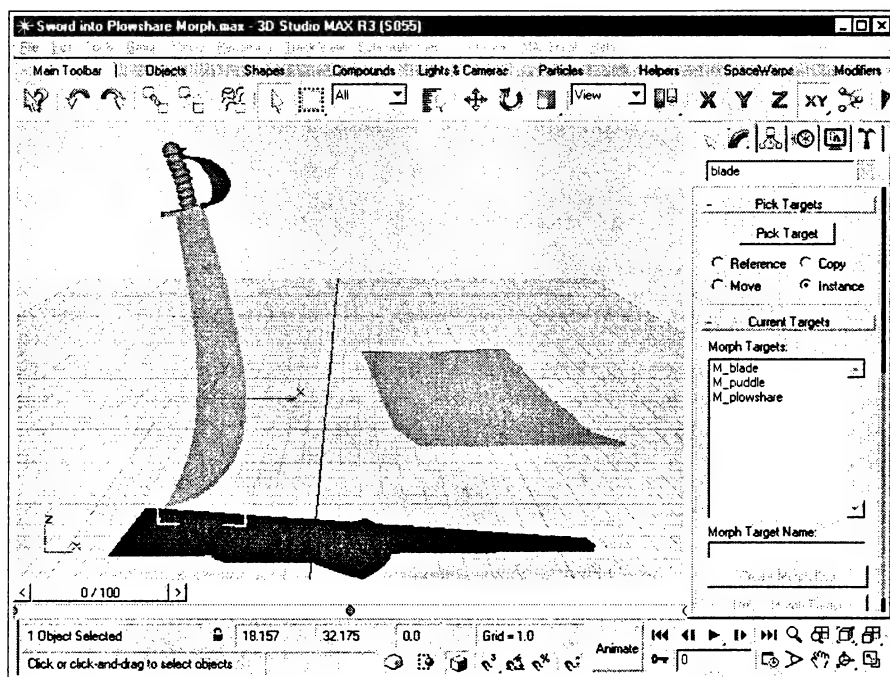


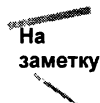
Рис. 15.7. “Перекуем меч на орала”



Окончательную анимацию этого примера можно найти на прилагаемом компакт-диске.

Создание объектов *Conform*

Эти типы объектов используются для “выдавливания” одного объекта на поверхности другого. Модифицируемый объект называют *оберткой* (*wrapper*), а другой объект — *оборачиваемым* (*wrap-to*). Они должны быть каркасами или же объектами, которые могут быть преобразованы в каркасы.



Существует еще один способ выдавливания одного объекта на поверхности другого — искривление пространства *Conform*, которое более подробно описывается в главе 25, “Использование искривлений пространства”.

Для создания объекта *Conform* выделите объект-обертку, активизируйте вкладку *Create*, из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент *Compound Objects* и щелкните на кнопке *Conform*. Для выделения оборачиваемого объекта щелкните на кнопке *Pick Wrap-To Object* (Выбор оборачиваемого объекта) в одноименной разворачивающейся панели, установите один из переключателей — *Copy*, *Instance*, *Reference* или *Move* — и выделите необходимый объект в одном из окон проекций.

Выделенные объект-обертка и оборачиваемый объект появляются в списке *Objects* (Объекты) в разворачивающейся панели *Parameters*. Имена объектов можно изменить в полях *Wrapper Name* (Имя объекта-обертки) и *Wrap-To Object Name* (Имя оборачиваемого объекта).

В разделе *Wrapper Parameters* (Параметры обертки) расположены два поля: *Default Projection Distance* (Расстояние проецирования по умолчанию), в котором определяется величина смещения объекта-обертки, если он не пересекается с оборачиваемым объектом, и *Standoff Distance* (Расстояние между объектами), в котором определяется расстояние между объектом-оберткой и оборачиваемым объектом.

Совет



В разделе *Update* (Обновление) можно установить флажок *Hide Wrap-To Object* (Скрыть оборачиваемый объект). Этот параметр необходимо использовать при морфинге объектов с различным числом вершин.

Установка направления проецирования вершин

В разворачивающейся панели *Parameters* находится раздел *Vertex Projection Direction* (Направление проецирования вершин). При установке переключателя *Use Active Viewport* (Использовать активное окно проекции) вершины будут проецироваться на основе текущего активного окна проекции. Если активизируется другое окно проекции, то с помощью кнопки *Recalculate Projection* (Пересчитать направление) можно изменить направление проецирования. На рис. 15.8 показан объект *Conform*, созданный с активным переключателем *Active Viewport*. Окно проекции *Perspective* (Перспектива) было повернуто после установки направления.

Для выбора направления проецирования можно воспользоваться локальной осью *Z* любого объекта сцены. С помощью кнопки *Pick Z-Axis Object* (Выбрать ось *Z* объекта) можно выбрать такой объект. После выбора объекта его имя отображается ниже кнопки *Pick Z-Axis Object*. При вращении “направляющего” объекта изменяется и направление проецирования вершин.

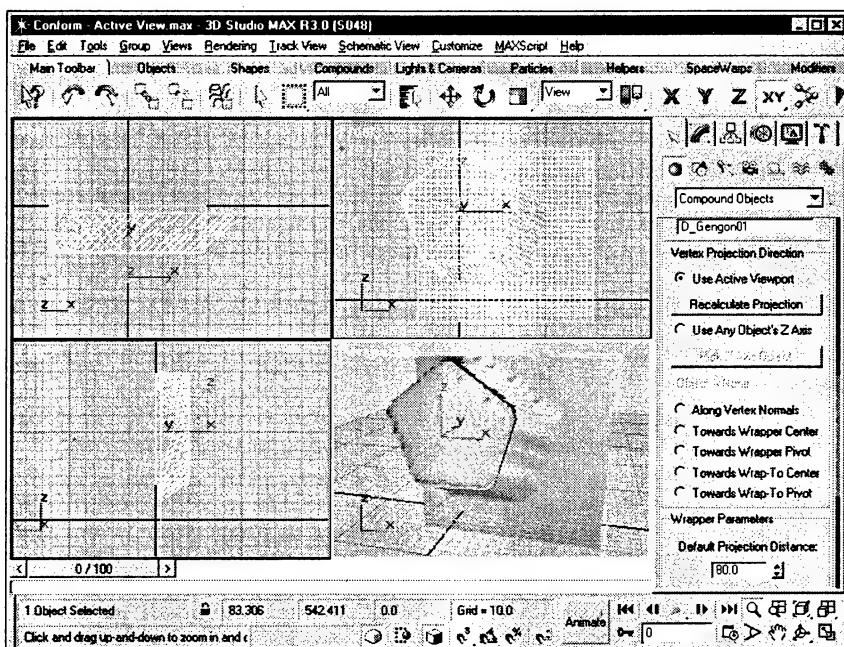


Рис. 15.8. Направление проецирования этого объекта Conform определяется переключателем Active Viewport

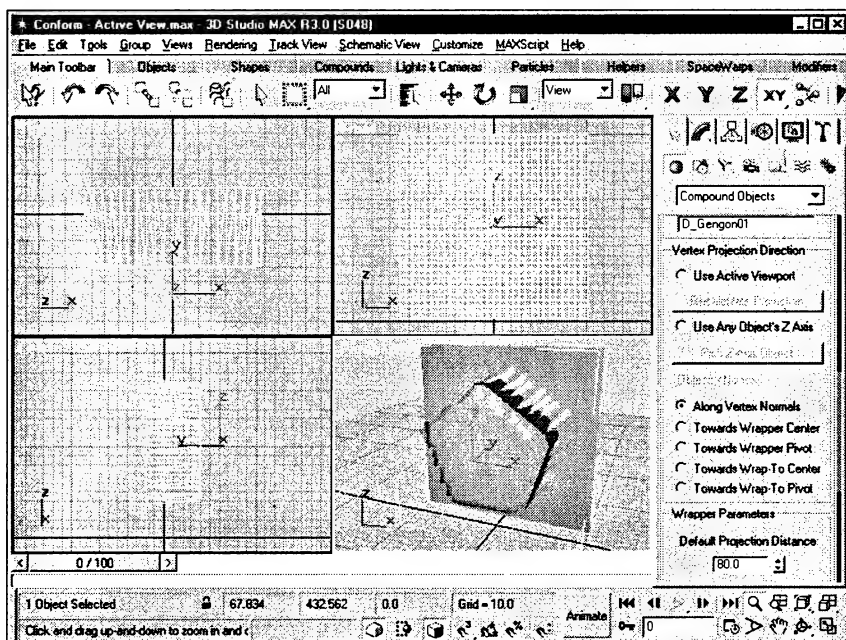


Рис. 15.9. Направление проецирования этого объекта Conform определяется переключателем Along Vertex Normal

В разделе Vertex Projection Direction находятся также следующие параметры проецирования: Along Vertex Normal (Среди вершин нормали), Towards Wrapper Center (К центру объекта-обертки), Towards Wrapper Pivot (К опорной точке объекта-обертки), Towards Wrap-To Center (К центру оборачиваемого объекта) и Towards Wrap-To Pivot (К опорной точке оборачиваемого объекта). При установке переключателя Along Vertex Normal направление проецирования противоположно направлению нормалей объекта-обертки. Остальные переключатели указывают направление проецирования к центру или опорной точке объекта-обертки либо оборачиваемого объекта. На рис. 15.9 показан результат проецирования при установленном переключателе Along Vertex Normal.

Упражнение: создание маски для маскарада

Для создания маски наилучшим образом подойдет объект Conform. Итак, выполните следующее.

1. Импортируйте какую-либо модель человека, созданную в компании Viewpoint Datalabs, и удалите все ее элементы, за исключением лица.
2. Активизируйте вкладку Create и из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент Patch Grids (Сетка лоскутков). Щелкните на кнопке Quad Patch (Прямоугольные лоскутки) и в окне проекции Front (Перед) создайте объект, который полностью закроет лицо модели. В разворачивающейся панели Parameters увеличьте разрешение созданного объекта сетки, введя в поля Length Segs (Сегментов длины) и Width Segs (Сегментов ширины) значение 12.
3. В окне проекции Top еще раз позиционируйте сетку так, чтобы она закрыла лицо. Сетка будет выступать в качестве объекта-обертки, а лицо — в качестве оборачиваемого объекта.

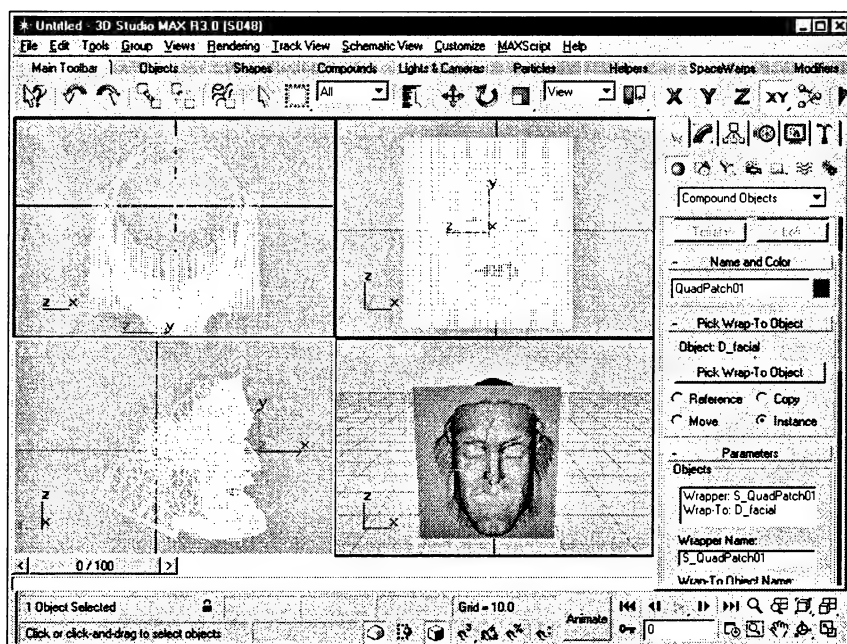


Рис. 15.10. Маска создана с помощью сетки лоскутков и лица одной из моделей человека

4. Выделите сетку, а затем во вкладке Create из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент Compound Objects и щелкните на кнопке Conform. В группе Vertex Projection Direction разворачивающейся панели Parameters установите переключатель Along Vertex Normal. Щелкните на кнопке Pick Wrap-To Object, установите переключатель Move и выделите лицо.

Сетка лоскутков “натянулась” на поверхность лица, как показано на рис. 15.10.

Создание объектов Connect

Этот объект наилучшим образом подходит для построения “моста” между двумя отдельными объектами. Каждый из этих объектов должен иметь открытые грани либо отверстия, определяющие места соединения.

Для использования этого объекта удалите грань объектов, преобразованных в редактируемый каркас (Editable Mesh), таким образом указывая отверстия, находящиеся друг против друга. Во вкладке Create из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент Compound Objects. Щелкните на кнопке Connect, а затем на кнопке Pick Operand (Выбор операнда) и выделите другой объект. Объект Connect будет создан в виде дополнительных граней, соединяющих два отверстия выбранных объектов.

Если в объектах существует несколько отверстий, то Connect попытается их “залатать”. Этот объект можно также использовать для соединения одного объекта с несколькими.

Объект Connect не совсем корректно работает с объектами NURBS.

Внимание!

На рис. 15.11 показан обычный объект Connect без активизации параметров сглаживания.

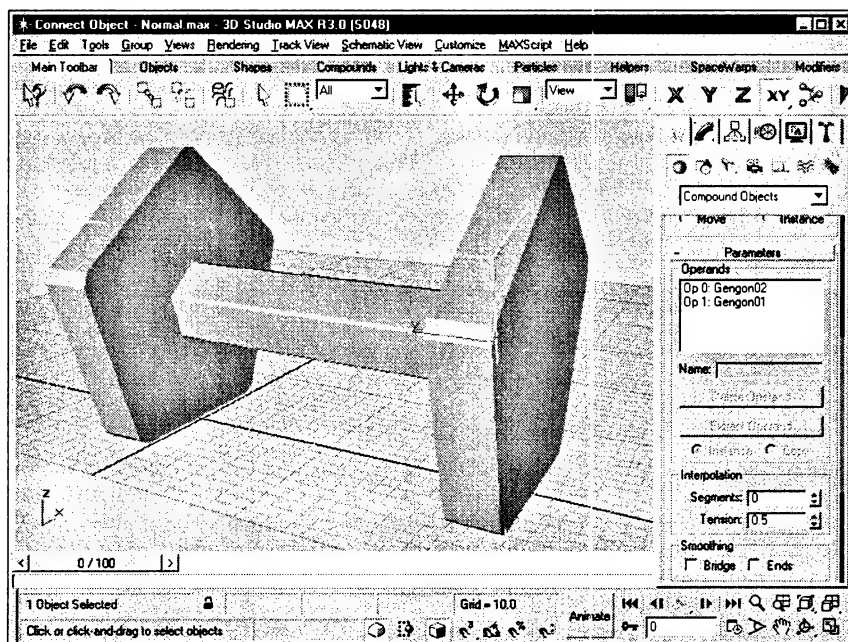


Рис. 15.11. Обычный объект Connect

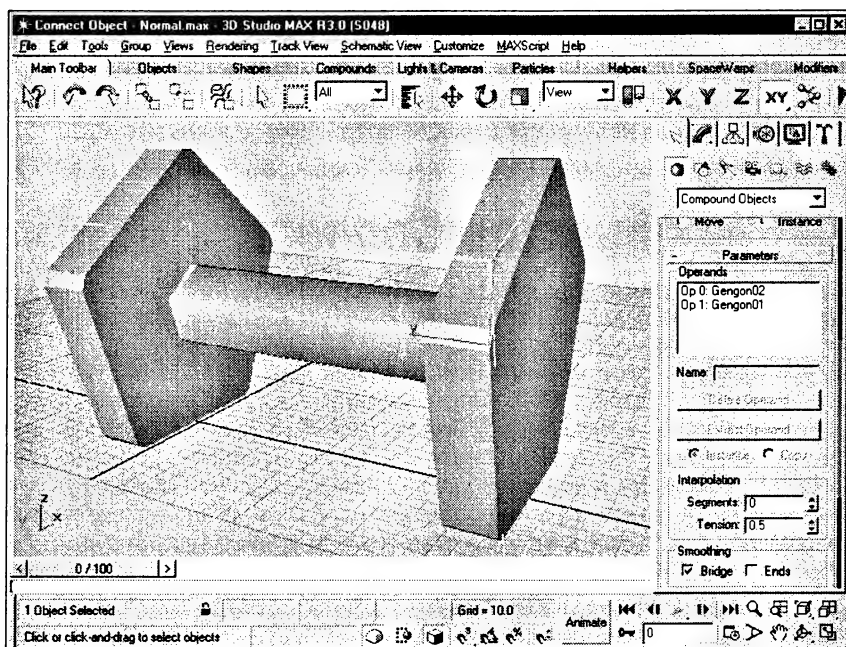


Рис. 15.12. Один из параметров сглаживания активизирован (обратите внимание, как изменился внешний вид объекта по сравнению с рис. 15.11)

В разворачивающейся панели Parameters находится список всех операндов или объектов, используемых в соединении. Удаление элементов этого списка осуществляется с помощью кнопки Delete Operand (Удалить операнд). С помощью кнопки Extract Operand (Выделить операнд) соединенные объекты разделяются.

В группе Interpolation (Интерполяция) в поле Segments (Сегментов) определяется число сегментов, используемых для создания соединяющего моста, а в поле Tension (Натяжение) определяется степень кривизны, которая используется для сглаживания соединяющего моста.

В группе Smoothing (Сглаживание) находятся параметры сглаживания граней моста (флажок Bridge) и мест соединения моста с оригинальными объектами (параметр Ends). На рис. 15.12 показан тот же объект, что и на рис. 15.11, но в группе Smoothing установлен флажок Bridge.

Упражнение: создание гантели

Объект Connect лучше всего использовать для соединения двух симметричных копий объекта. В этом примере рассмотрим создание гантели, в которой объект Connect выступает в роли ручки.

Для создания гантели выполните ряд действий.

1. Во вкладке Create из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент Standard Primitives (Стандартные примитивы) и щелкните на кнопке Cylinder (Цилиндр). Создайте цилиндр в окне проекции Left (Слева) радиусом (параметр Radius) 100 и высотой (параметр Height) 100. Создайте второй, меньший цилиндр с радиусом 15 и высотой -10, имеющий тот же центр, что и большой цилиндр.
2. Во вкладке Create из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент Compound Objects. Выделите большой цилиндр и щелкните на кнопке

Boolean. Установите переключатели Cut и Refine, щелкните на кнопке Pick Operand B и выделите меньший цилиндр. Таким образом к центру большого цилиндра будут добавлены круглые грани.

- Щелкните правой кнопкой мыши на цилиндре и из появившегося контекстного меню выберите команду Convert to Editable Mesh. Активизируйте вкладку Modify щелкните на кнопке выбора субобъектов Polygon (Многоугольник) и в окне проекции Perspective выделите внутреннюю круглую грань (возможно, вам придется немного повернуть окно проекции). Нажмите клавишу <Delete>. В появившемся диалоговом окне Delete Face (Удаление грани) щелкните на кнопке Yes (Да).
- Выделите цилиндр и выберите команду Tools⇒Mirror (Сервис⇒Отразить). В диалоговом окне Mirror: Screen Coordinates (Экранные координаты отражения) в группе Mirror Axis (Оси отражения) установите переключатель X, в поле Offset (Смещение) введите значение 200, в группе Clone Selection (Выделение клона) установите переключатель Copy (Копия) и щелкните на кнопке OK.
- Активизируйте панель Create, выделите один из цилиндров, щелкните на кнопке Connect, затем щелкните на кнопке Pick Operation и выделите другой цилиндр. Открытые грани двух цилиндров будут соединены.

На рис. 15.13 показан окончательный вид виртуальной гантели.

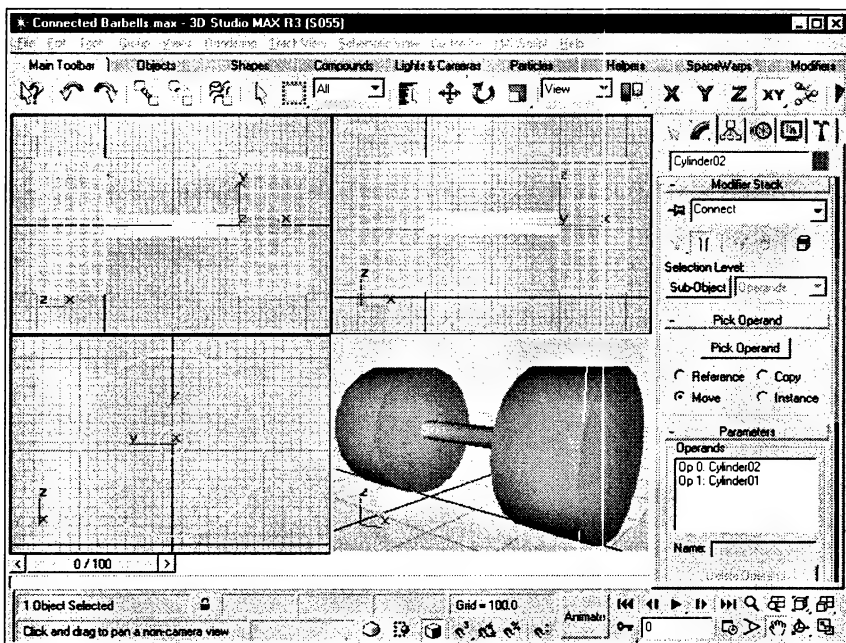


Рис. 15.13. Два цилиндра, объект Connect — и перед вами виртуальная гантель

Упражнение: создание прямых волос

После создания модели человека желательно сделать ему прическу. (Не все же, в конце концов, лысые!) Для этого можно использовать специальные дополнения, а чтобы создать прямые волосы, иногда вполне достаточно возможностей объекта Connect.

Итак, для создания прямых волос выполните ряд действий.

1. Во вкладке Create шелкните на кнопке GeoSphere (Геосфера) и создайте геосферу в одном из окон проекций. В разворачивающейся панели Parameters в поле Segments введите значение 10. Этот объект будет представлять собой голову.
2. Шелкните на кнопке Pyramid и создайте небольшую пирамиду над геосферой.
3. Выделите и преобразуйте оба объекта в редактируемый каркас. Для этого шелкните на выделении правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду Convert to Editable Mesh. Снимите выделение с пирамиды и выделите геосферу.
4. Во вкладке Modify шелкните на кнопке Polygon и в окне проекции выделите верхнюю половину геосферы. (Чтобы расширить выделение используйте клавишу <Ctrl>.) Нажмите клавишу <Delete> для удаления этих выделенных граней. Шелкните на кнопке Sub-Object, чтобы выйти из режима редактирования субобъектов. Снимите выделение с геосферы и выделите пирамиду. Еще раз во вкладке Modify шелкните на кнопке Polygon. Теперь удалите одну из граней пирамиды. Шелкните на кнопке Sub-Object, чтобы выйти из режима редактирования субобъектов.
5. Удерживая нажатой клавишу <Shift>, создайте приблизительно 50 клонов исходной пирамиды, расположив их над верхней половиной геосферы.
6. Выделите геосферу и активизируйте вкладку Create. Из раскрывающего списка субкатегорий выделите элемент Compound Object и шелкните на кнопке Connect. Шелкните на кнопке Pick Operand и выделите все пирамиды.

Окончательный вид созданных волос (если их можно так назвать) показан на рис. 15.14.

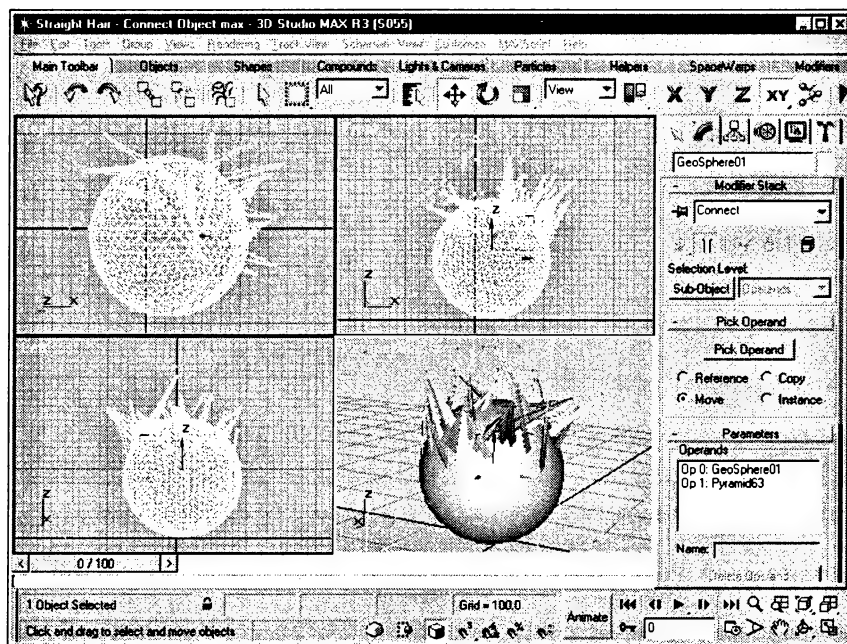


Рис. 15.14. Объект Connect используется для создания волос марсианина

Создание объектов Scatter

Эти объекты позволяют разместить множество копий объекта в сцене или в определенной области. Размещаемый объект называют *источником (source)*, а область — *распределяемым (distribution)* объектом.

На
заметку

С помощью систем частиц, обсуждаемых в главе 24, "Создание и управление системами частиц", можно также создать множество одинаковых объектов. Но больший контроль над процессом размещения можно получить лишь с помощью объекта Scatter.

Для создания объекта Scatter активизируйте вкладку Create, из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент Compound Objects и щелкните на кнопке Scatter. Выделенный объект становится источником, а с помощью элементов управления разворачивающейся панели Pick Distribution Object (Выбор распределяемого объекта) можно выбрать распределяемый объект.

В разворачивающейся панели Scatter Object (Объекты распределения) расположен список, в котором перечислены источники и распределяемые объекты. С помощью полей Source Name (Имя источника) и Distribution Name (Имя распределяемого) объекты можно переименовать. Ниже находятся элементы управления для выбора дальнейших действий над объектом — создание копии или экземпляра.

Работа с объектами-источниками

Объект-источник может быть дублирован. На рис. 15.15 показан примитив Pyramid, распределенный 100 раз по сферическому объекту. Обратите внимание на активизацию флажка Perpendicular (Перпендикуляр) и переключателя Even (Равномерно) в группе Distribute Using (Распределить с помощью).

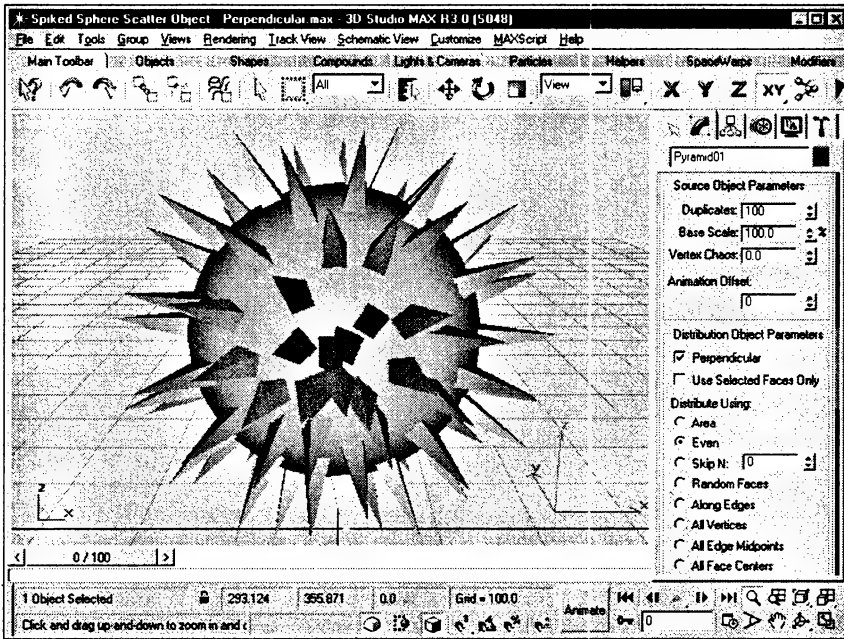


Рис. 15.15. Пирамиды распределены в области, определяемой поверхностью сферы

В разворачивающейся панели Scatter Objects (Распределенные объекты) находится несколько параметров, с помощью которых можно управлять объектом-источником. В группе Source Object Parameters (Параметры объекта-источника) в поле Duplicates (Копий) вводится число копий объекта-источника. Также можно ввести значения параметров Base Scale (Базовый масштаб) и Vertex Chaos (Хаос вершин). Параметр Base Scale определяет масштабный коэффициент всех новых создаваемых объектов-источников. С помощью параметра Vertex Chaos определяется случайное распределение вершин объекта.

В поле Animation Offset (Смещение анимации) устанавливается число кадров между появлением новых объектов.

На
заметку

Обратите внимание, что объекты Scatter (как объект-источник, так и распределяемый объект) одного цвета. Для разделения этих объектов воспользуйтесь типом материала Multi/Sub-Object.

Работа с распределяемым объектом

Для выделения распределяемого объекта щелкните на кнопке Pick Distribution Object (Выделить распределяемый объект) и в окне проекции выделите необходимый объект (перед этим проверьте, чтобы в группе Distribution (Распределение) разворачивающейся панели Scatter Objects был установлен переключатель Use Distribution Object (Использовать распределяемый объект)). Распределяемый объект может быть определен как копия, экземпляр, ссылка или же вообще удален.

В группе Distribution Object Parameters (Параметры распределяемого объекта) находится несколько элементов управления, которые используются для настройки распределяемого объекта. С помощью флажка Perpendicular (Перпендикуляр) устанавливается перпендикулярно распределяемому объекту. Если этот флажок снят, то положение объектов-источников определяется ими самими. Например, на рис. 15.16 показаны те же объекты, что и на рис. 15.15, но флажок Perpendicular снят.

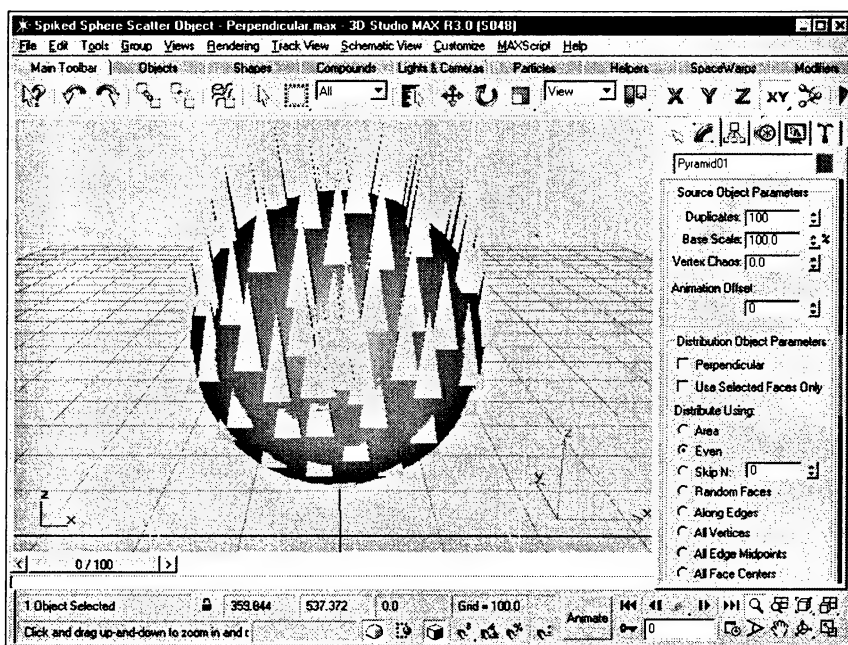


Рис. 15.16. Объект Scatter при снятом флажке Perpendicular

В группе Distribution Object Parameters расположены следующие переключатели: Area (Область), Even (Равномерно), Skip N (Пропустить N), Random Faces (Случайные грани), Along Edges (Вдоль ребер), All Vertices (Все вершины), All Edge Midpoints (Все средние точки ребер), All Face Centers (Все центры граней) и Volume (Объем). С помощью этих переключателей определяется способ распределения объектов. Например, на рис. 15.17 показан объект Scatter с установленным переключателем All Vertices.

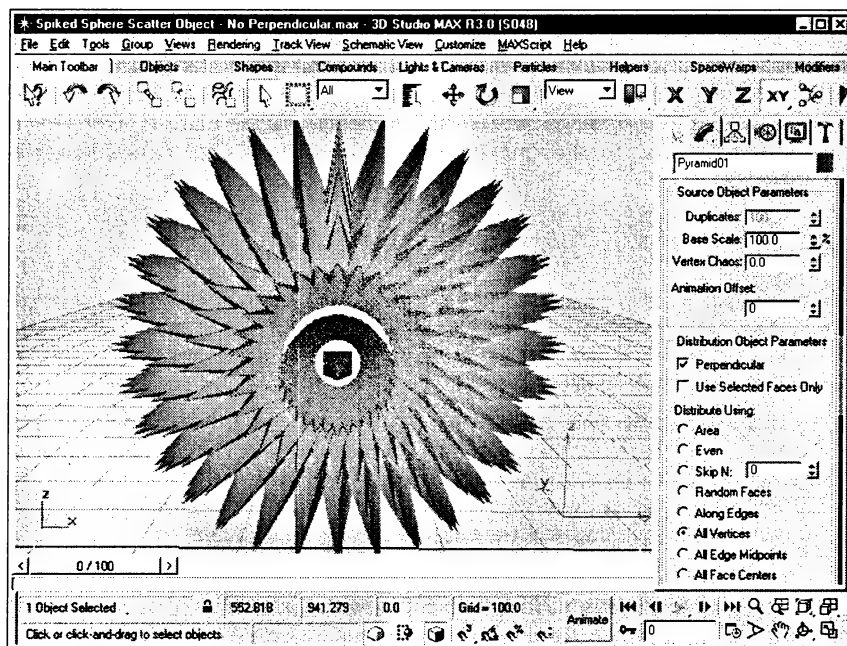


Рис. 15.17. Так выглядит объект Scatter при установленном переключателе All Vertices

Трансформации объекта Scatter

Разворачивающаяся панель Transforms (Трансформации) используется для определения границ трансформации объектов-дубликатов. Например, если значение параметра Z в группе Rotation (Поворот) установить равным 90°, то каждый новый дубликат будет поворачиваться случайным образом вокруг оси Z на угол, лежащий в пределах от -90 до 90°.

Эти трансформации могут использоваться распределяемым объектом, если в группе Distribution разворачивающейся панели Scatter Objects установлен переключатель Use Transforms Only (Использовать только трансформации). При установке флажка Use Maximum Range (Использовать максимальный диапазон) значения всех трех осей одинаковы. При установке флажка Lock Aspect Ratio объект-источник использует относительные размеры, что приводит к неоднородному масштабированию.

Ускорение обновления экрана с помощью заместителя

При использовании большого числа дубликатов обновление окон проекций существенно замедляется. Для увеличения скорости обновления установите переключатель Proxy (Заместитель) в разворачивающейся панели Display (Отображение). При этом каждый дубликат заменяется специальным “проволочным” объектом.

Существует еще один способ увеличения скорости обновления — использование параметра Display (Отображать). В это поле введите значение (в процентах), которое является частью общего числа дубликатов. Теперь в окне проекции будут отображаться не все объекты-дубликаты, а их часть. На вид окончательной визуализации этот параметр не влияет.

С помощью флажка Hide Distribution Object (Скрыть распределяемый объект) можно скрыть объект, что также приведет к увеличению скорости обновления изображения.

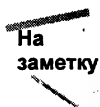
Загрузка и сохранение параметров

С помощью разворачивающейся панели Load/Save Presets (Загрузить/Сохранить параметры) можно сохранить, загрузить или удалить различные ранее определенные параметры. Сохраненные параметры можно впоследствии применить к другому объекту-источнику.

Упражнение: напустим в коробку паучков

Вы когда-нибудь в детстве собирали в спичечный коробок жучков, стрекоз и других мелких насекомых? А может быть, у вас был свой террариум в трехлитровой банке? В этом примере попробуем с помощью описанного выше объекта Scatter наловить паучков в коробочку. Для этого выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель паучка, созданную в компании Zygote Media. Для работы с этой моделью скомбинируйте все ее части в один каркас: щелкните на любой части модели правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду Convert to Editable Mesh. Затем перейдите во вкладку Modify, щелкните на кнопке Attach и присоедините все части.



При присоединении объектов с примененными материалами появится диалоговое окно, в котором необходимо определить дальнейшее поведение материала.

2. Во вкладке Create щелкните на кнопке Geometry, из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент Standard Primitives и щелкните на кнопке Box. В разворачивающейся панели Keyboard Entry в поле Length введите значение 50, в поле Width — 100, а в поле Height — 50, затем щелкните на кнопке Create. После выполнения этих действий вы создадите параллелепипед.
3. Щелкните на кнопке Select and Scale (Выделить и масштабировать) и, удерживая нажатой клавишу <Shift>, создайте параллелепипед меньшего размера. Поместите его внутрь первого и выровняйте их по верхней грани в окне проекции Front (Перед).
4. Выделите большой параллелепипед. Во вкладке Create из раскрывающегося списка субкатегорий выделите элемент Compound Objects и щелкните на кнопке Boolean. В разворачивающейся панели Parameters установите переключатель Subtraction (A-B) и щелкните на кнопке Pick Operand B. Выделите второй параллелепипед для создания коробки.
5. Выделите паучка и щелкните на кнопке Scatter; затем щелкните на кнопке Pick Distribution Object и выделите коробку. В группе Source Object Parameters в поле Duplicates введите значение 20. Проверьте активизацию параметров Perpendicular и Area, а также снимите флажок Hide Distribution Object (если он установлен). На коробке и внутри нее появятся двадцать паучков.

Окончательный вид “виртуального террариума” показан на рис. 15.18. Обратите внимание, что коробка и все паучки одного цвета (они же являются частью одного объекта).

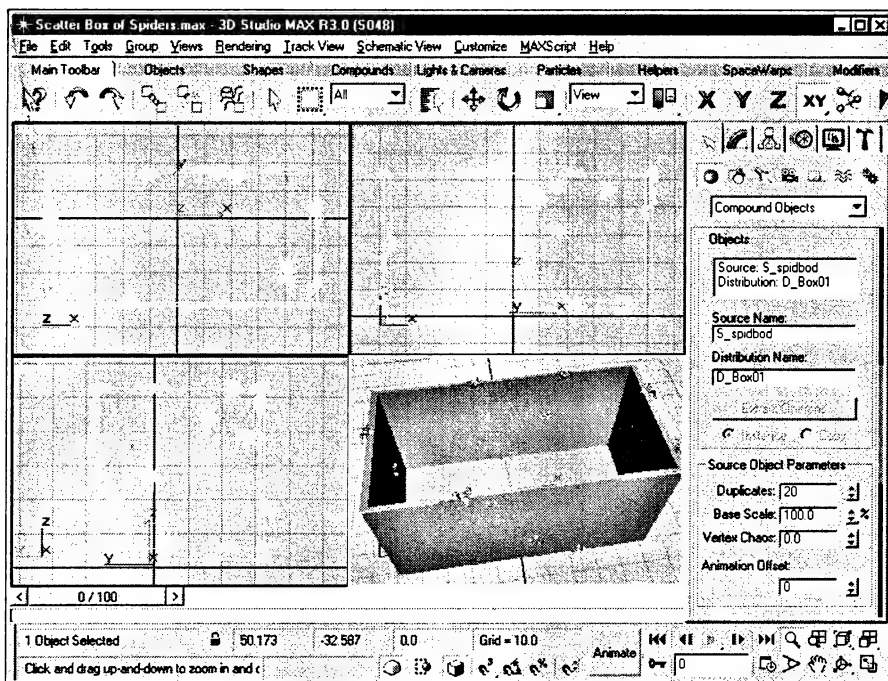


Рис. 15.18. Этот “виртуальный террариум” создан с помощью объекта Scatter

Упражнение: заплесневевшая бутылка, найденная на дне моря

С помощью параметра Vertex Chaos можно смоделировать очень старую бутылку, найденную на дне моря. Для этого выполните следующее.

1. Во вкладке Create щелкните на кнопке Cylinder и в окне проекции Top создайте цилиндр. Установите значение параметра Radius равным 30, а параметра Height — 250. В этом же окне проекции создайте сферу радиусом 5 и назначьте объекту темный цвет.
2. Выделите сферу, из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент Compound Objects и щелкните на кнопке Scatter. Затем щелкните на кнопке Pick Distribution Object и выделите цилиндр.
3. В разворачивающейся панели Scatter Objects в поле Duplicates группы Source Object Parameters введите значение 500, а в поле Vertex Chaos — 5.

На рис. 15.19 показан результат моделирования бутылки со дна моря.

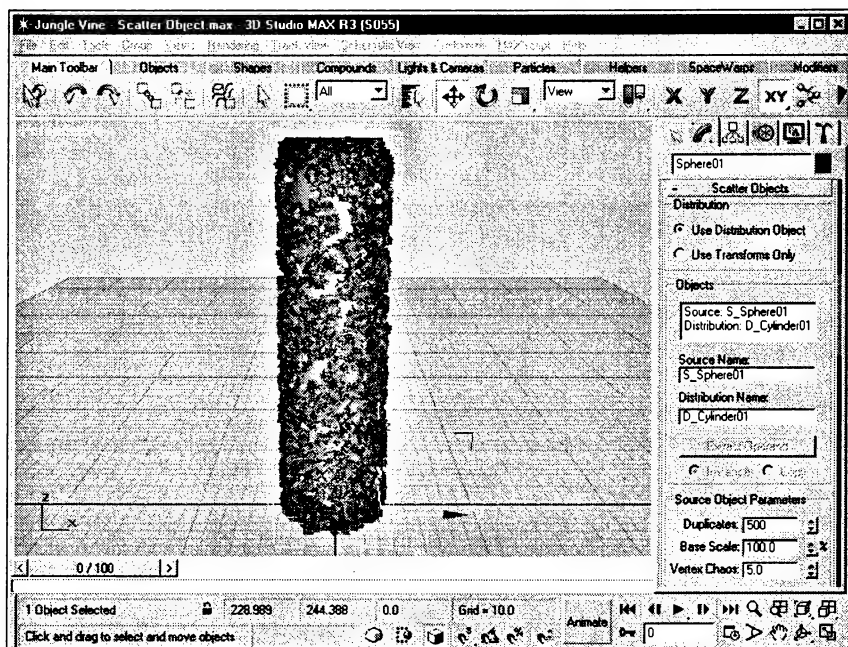


Рис. 15.19. С помощью параметра Vertex Chaos объекта Scatter можно смоделировать заплесневевшую бутылку очень старого вина, найденную на дне моря

Создание объектов *ShapeMerge*

С помощью этого типа объектов можно создавать сплайновые формы (подобные формочкам для печенья), используемые для выдавливания части каркасного объекта. Кнопка для создания объектов ShapeMerge доступна лишь в том случае, если в сцене есть каркасный и сплайновый объекты. Для использования этого объекта выделите каркасный объект, щелкните на кнопке Pick Shape и выделите сплайновую форму.

Сплайновая форма всегда ограничена направлением отрицательной оси Z. Вращая и позиционируя сплайн перед выделением, можно применить его к разным сторонам объекта.

В разворачивающейся панели Parameters в списке отображается каждый каркасный и сплайновый объекты. В соответствующем поле их можно переименовать.

Параметры *Cookie Cutter* и *Merge*

В группе Operations (Операции) находятся два переключателя — Cookie Cutter (Формочка для печенья) и Merge (Объединить). С помощью первого переключателя вырезается фигура из поверхности каркаса, а с помощью второго сплайн и каркас объединяются. Для выбора вырезанной области (внутренней или внешней) используется параметр Invert (Инвертировать).

Как и при использовании булевых операций, с помощью параметра Cookie Cutter можно удалить часть каркаса, но он использует область, определяемую сплайном, вместо объема, определяемого каркасным объектом. Параметр Merge полезен при указании области для выделения (более подробно эта операция описывалась в упражнении создания гантели выше в этой главе).

На рис. 15.20 показан объект ShapeMerge с установленным переключателем Merge, а на рис. 15.21 — тот же объект, но уже с установленным переключателем Cookie Cutter.

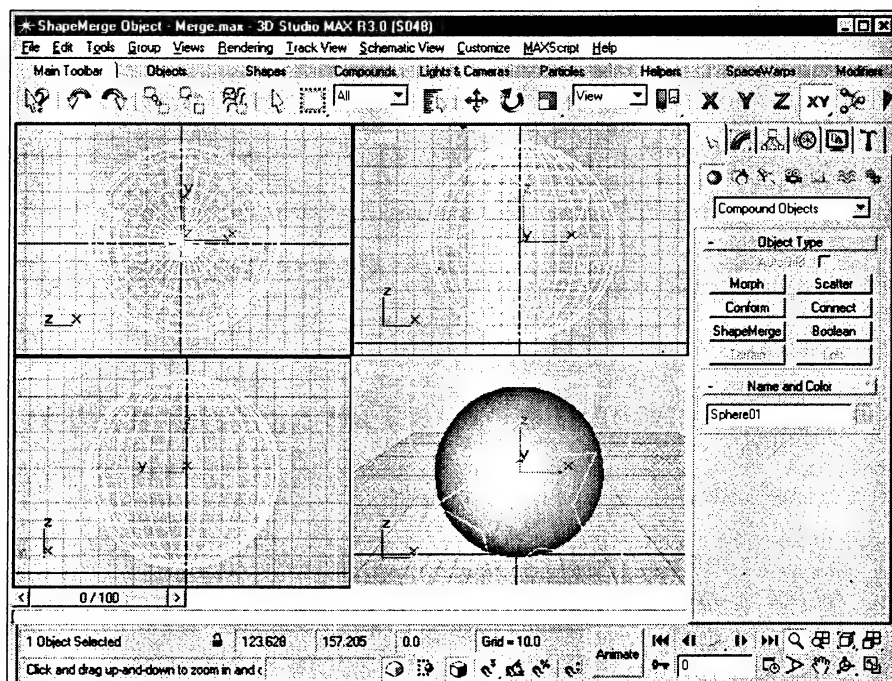


Рис. 15.20. Объект ShapeMerge с установленным переключателем Merge

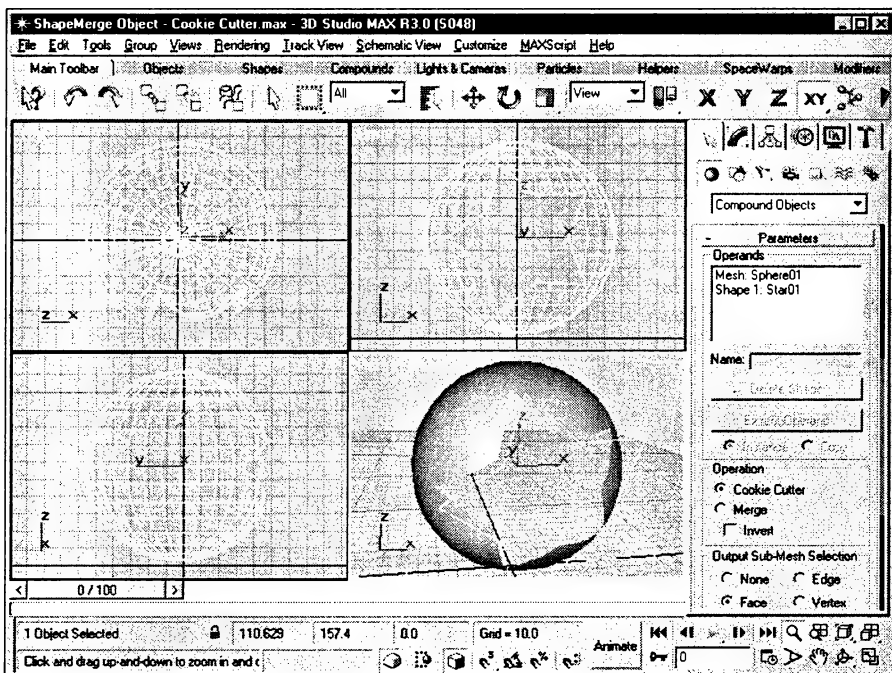


Рис. 15.21. Тот же объект, но с установленным переключателем Cookie Cutter



С помощью параметра *Merge* можно создать точную грань объекта, которая может использоваться с объектом *Connect*.

В группе *Output Sub-Mesh Selection* (Вывод выделенных частей каркаса) (параметры *None* (Нет), *Face* (Грань), *Edge* (Ребро) и *Vertex* (Вершина)) можно указать выделенные элементы, попадающие в стек для дополнительных модификаций.



В главе 11, "Работа со сплайновыми формами", рассматривается пример использования объекта *ShapeMerge*.

Упражнение: создание кубика из детской азбуки

С помощью объекта *ShapeMerge* довольно просто создать кубик из детской азбуки. Для этого выполните описанные ниже действия.

1. Во вкладке *Create* из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент *Extended Primitives* (Сложные примитивы), а затем щелкните на кнопке *Chamfer Box* (Параллелепипед с фаской). В одном из окон проекций создайте параллелепипед и в разворачивающейся панели *Parameters* в поля *Length*, *Width* и *Height* введите значение **50**, а в поле *Fillet* (Скругление) — значение **5**.
2. Выберите категорию *Shapes* (Фигуры) и щелкните на кнопке *Text* (Текст). В окне проекции *Front* создайте букву на каждой стороне кубика. Обратите внимание на то, что каждая буква должна быть отдельным объектом.
3. Расположите правильно все буквы на сторонах кубика, т.е. буква должна находиться на каждой стороне.
4. Выделите кубик и активизируйте вкладку *Create*. Из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент *Compound Objects*, щелкните на кнопке *ShapeMerge*, а затем на кнопке *Pick Shape*. Выделите каждую букву. Они должны появиться в списке операндов. В группе *Operation* установите переключатель *Cookie Cutter*. Вот и все — объект *ShapeMerge* создан.



Для просмотра невидимых сторон щелкните правой кнопкой на объекте и из контекстного меню выберите команду *Properties* (Свойства). В появившемся диалоговом окне снимите флажок *Backface Cull* (Не отображать невидимые грани).

На рис. 15.22 показан кубик из детской азбуки, а на рис. 15.23 — тот же кубик, но с установленным флажком *Invert*.

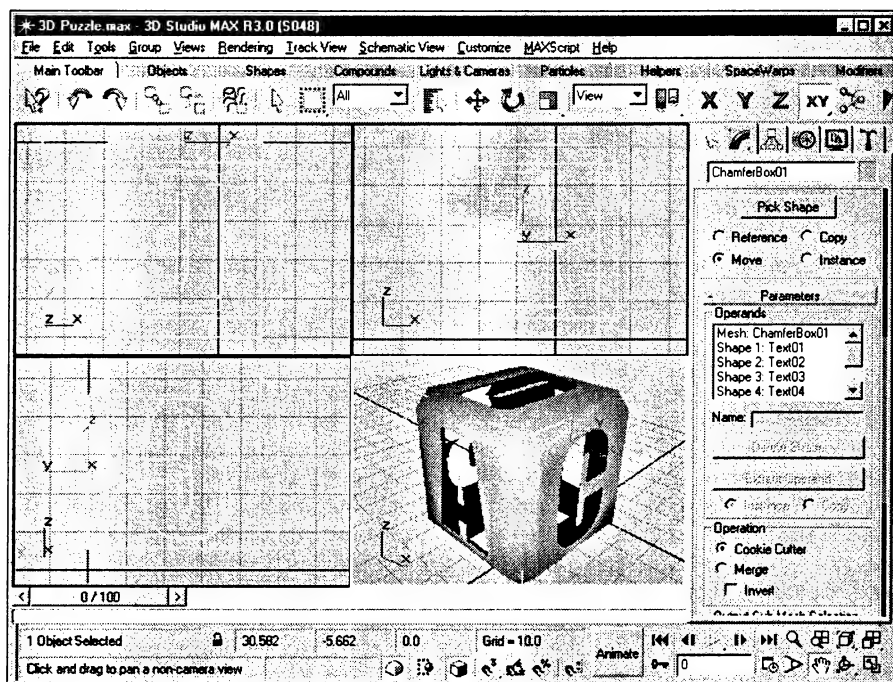


Рис. 15.22. Кубик создан с помощью объекта ShapeMerge

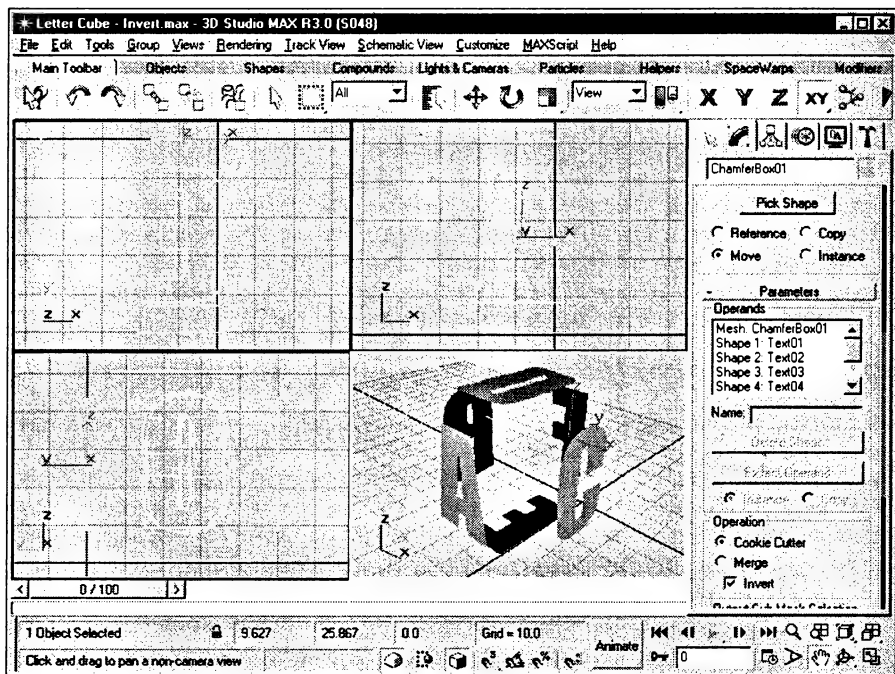


Рис. 15.23. Тот же кубик, но с установленным флажком Invert

Создание объектов *Terrain*

С помощью этого объекта можно создавать ландшафты из сплайнов, представленных контурами уровней высот. Эти сплайновые контуры могут быть созданы в 3D Studio MAX или же импортированы, например из формата .DWG программы AutoCAD. Если эти сплайны созданы в 3D Studio MAX, то проверьте, чтобы они были соединены в один объект. Все сплайны должны быть закрытыми.

Объект *Terrain* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.



Сначала создайте сплайны, представляющие различные уровни, выделите эти сплайны и щелкните на кнопке *Terrain*. С помощью кнопки *Pick Operand* можно добавить дополнительные сплайны к объекту *Terrain*. После этого все выделенные сплайны становятся операндами и отображаются в списке *Operand*.

В группе *Form* (Форма) можно выбрать форму ландшафта: *Graded Surface* (Градуированная поверхность), *Graded Solid* (Градуированное сплошное тело) и *Layered Solid* (Сплошное тело из слоев). При установке переключателя *Graded Surface* отображается сетка поверхности сверху контуров сплайнов; при установке переключателя *Graded Solid* объект помещается вниз контуров сплайнов; а при установке переключателя *Layered Solid* каждый контур отображается в виде плоской области, напоминающей террасу.

В группе *Display* (Отображение) можно выбрать один из трех видов отображения: каркас (переключатель *Terrain* (Ландшафт)), линии (переключатель *Contour* (Контур)) или и каркас и линии (переключатель *Both* (Оба)). Способ обновления объекта *Terrain* выбирается с помощью переключателей группы *Update* (Обновление).

В разворачивающейся панели *Simplification* (Упрощение) можно выбрать разрешение объекта *Terrain*, установив число вершин по вертикали и горизонтали (все вершины, половина или четверть).

Раскрашивание уровней высот

В разворачивающейся панели *Color by Elevation* (Цвет уровней высот) в поле *Reference Elevation* (Нулевой уровень) можно ввести значение, которое будет приниматься за “уровень моря”. После щелчка на кнопке *Create Defaults* (Сделать по умолчанию) автоматически создается несколько разных цветовых зон. Цвет этих зон можно изменять с помощью образца цвета, расположенного ниже списка зон.

Упражнение: создание островного ландшафта

В этом примере попробуем создать остров. С помощью объекта *Terrain* и его параметров достаточно просто создать линию раздела суши и моря.

Итак, для создания островного ландшафта выполните ряд действий.

1. Во вкладке *Create* щелкните на кнопке *Shapes*, а затем на кнопке *Ellipse* (Эллипс). В окне проекции *Top* создайте несколько эллипсов разного размера.
2. В окне проекции *Left* выделите и переместите эллипсы таким образом, чтобы самый большой оказался внизу, а самый маленький — вверху. Создайте две небольшие возвышенности с помощью двух примерно одинаковых эллипсов.
3. Во вкладке *Create* щелкните на кнопке *Geometry*, а затем из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент *Compound Objects*. Выделите все эллипсы и щелкните на кнопке *Terrain*. Появится каркас острова.

4. В разворачивающейся панели Color by Elevation в поле Reference Elevation введите значение 5 (которое немного превышает значение параметра Minimum Elevation (Минимальный уровень)) и щелкните на кнопке Create Defaults. В группе Color Zone (Цвет зоны) можете изменить цвета созданных зон по своему усмотрению.

На рис. 15.24 показан окончательный вид островного ландшафта. На нем явно не хватает нескольких виртуальных деревьев.

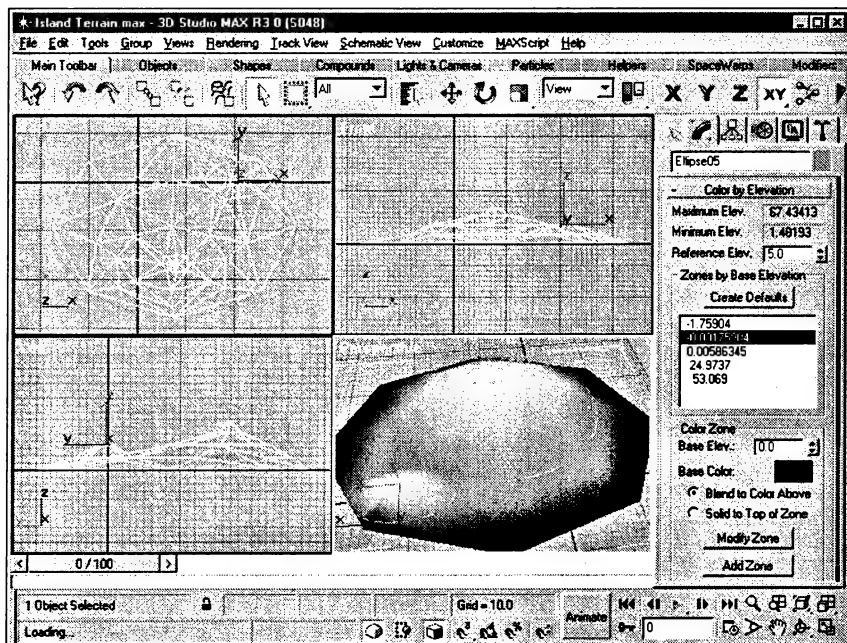


Рис. 15.24. Для создания необитаемого острова можно воспользоваться объектом Terrain

Упражнение: посадка деревьев на необитаемом острове

В этом примере попытаемся засадить необитаемый остров деревьями. Для этого воспользуемся объектом Scatter. Обратите внимание, что в данном упражнении используется два объекта из категории Compound Objects.

Для добавления деревьев выполните ряд действий.

1. Скорее всего, остров, созданный в предыдущем упражнении, активен в данный момент. Активизируйте вкладку Create и создайте простой конический объект. Снизу добавьте небольшой цилиндр, который будет выступать в роли нижней части дерева.
2. Выделите конус и преобразуйте его в редактируемый каркас. Для этого щелкните на конусе правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду Convert to Editable Mesh. Затем щелкните на кнопке Attach и выделите цилиндр.

3. Выделите дерево, из раскрывающегося списка выберите элемент Compound Objects и щелкните на кнопке Scatter. Затем щелкните на кнопке Pick Distribution Object и выделите остров. В поле Duplicates введите **100** и снимите флажок Perpendicular (деревья не всегда растут строго перпендикулярно земле). Для более естественного размещения деревьев установите переключатель Random Faces.

На рис. 15.25 показан остров, засаженный деревьями.

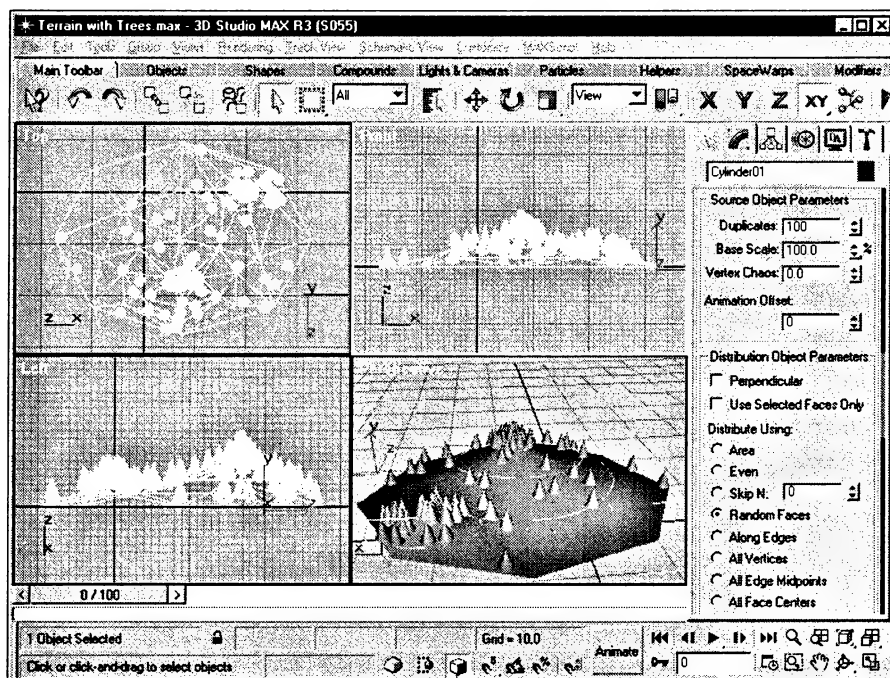


Рис. 15.25. С помощью объекта Scatter остров засажен деревьями

Резюме

Составные объекты позволяют пополнить арсенал средств моделирования новыми инструментами и могут использоваться для моделирования разнообразных объектов. В этой главе рассматривались следующие вопросы:

- типы составных объектов;
- использование объектов Boolean;
- морфинг объектов с одинаковым числом вершин;
- процесс создания объектов Conform, Connect и Scatter;
- использование сплайнов и каркасных объектов для создания “формочек для печенья”;
- способы создания ландшафтов с помощью объекта Terrain.

В следующей главе описываются основы моделирования с помощью NURBS.

В этой главе...

♥ NURBS-кривые и поверхности	435
♥ Создание NURBS	436
♥ Редактирование NURBS-объектов	439
♥ Работа с NURBS	445

Работа с NURBS

NURBS — Non-Uniform Rational B-Splines (неоднородные рациональные B-сплайны) — идеально подходят для создания органических персонажей, поскольку просты в использовании, обеспечивают отличный интерактивный контроль, прекрасно сливаются друг с другом, а их поверхности остаются сглаженными даже при искажении. Кроме того, NURBS-сплайны позволяют достичь лучших, чем при использовании методов полигонального моделирования, результатов при построении обтекающих механических моделей или моделей со сглаженными контурами.

В этой главе вы познакомитесь с различными методами NURBS-моделирования, а также сможете оценить их преимущества на практике.

NURBS-кривые и поверхности

Существует два вида NURBS-кривых: CV-кривые и точечные кривые. Наиболее широкое распространение получили *CV-кривые* (Control Vertex — контрольная вершина). Они включают специальную *управляющую решетку контрольных вершин (CV control lattice)*, с помощью точек которой можно изменять форму отдельной кривой или целой поверхности.

Точечная кривая (point curve) подобна CV-кривой и отличается от нее лишь тем, что проходит через определенные контрольные точки. Используя этот вид кривых, вы сможете более тонко управлять формой кривой или поверхности. Однако точечные кривые не так устойчивы, как CV-кривые, а точечные поверхности не обладают такими же огромными возможностями настройки, как поверхности, построенные на CV-кривых.

Примеры точечной (слева) и CV-кривой (справа) показаны на рис. 16.1.

Точечные и *CV-поверхности (CV surfaces)* создаются из набора NURBS-кривых с помощью инструментов Surface Creation (Создание поверхности). Их детальное описание приведено далее в этой главе. Для настройки CV-поверхности можно перемещать окру-

жающие поверхность контрольные вершины или присвоить отдельным вершинам различные значения веса. *Точечные поверхности (point surfaces)* не содержат какой-либо решетки, поэтому настройка их формы выполняется с помощью перемещения отдельных точек поверхности.

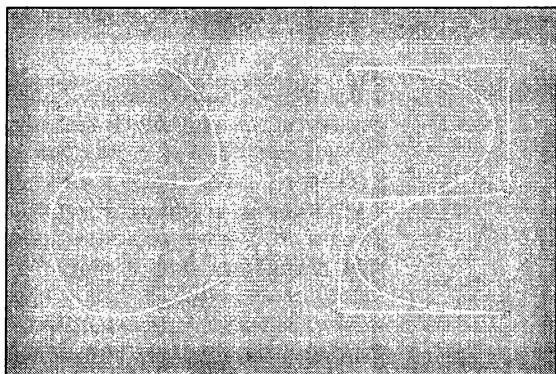


Рис. 16.1. Существует два вида NURBS-кривых: CV-кривые и точечные кривые

Совет



Создавая такие сложные модели, как, например, модель головы человека, лучше использовать точечные поверхности. В этом случае вы сможете настраивать поверхность интерактивно и избежите проблем, связанных с трудностью восприятия модели из-за наложения сложной управляющей решетки.

Создавать NURBS-поверхности можно также с помощью преобразования стандартных примитивов 3D Studio MAX в NURBS-поверхности или создания NURBS-плоскостей, называемых еще *NURBS-лоскутками (NURBS patches)*.

Создание NURBS

Как уже отмечалось ранее, NURBS-модель можно создать, преобразовав стандартный примитив в NURBS, построив NURBS-прямоугольник (NURBS-лоскуток) или вычертив NURBS-кривые и наложив на них поверхность. Описание каждого из этих методов приведено далее в этой главе.

Преобразование объектов в NURBS

Для преобразования стандартного примитивного объекта в NURBS-объект достаточно выделить примитив, активизировать вкладку Modify (Модифицировать) и щелкнуть на кнопке Edit Stack (Изменить стек) разворачивающейся панели Modifier Stack (Стек модификаторов). При этом откроется меню, в котором необходимо выбрать команду Convert To NURBS (Преобразовать в NURBS). Еще один способ преобразовать примитивы — щелкнуть правой кнопкой мыши на объекте и выбрать команду Convert To NURBS из появившегося контекстного меню.

Вокруг преобразованного в NURBS примитивного объекта появится решетка контрольных вершин, используемая для управления его поверхностью. Это можно видеть на примере двух сфер, изображенных на рис. 16.2. Слева на рисунке располагается обычная сфера, а справа — преобразованная в NURBS-поверхность.

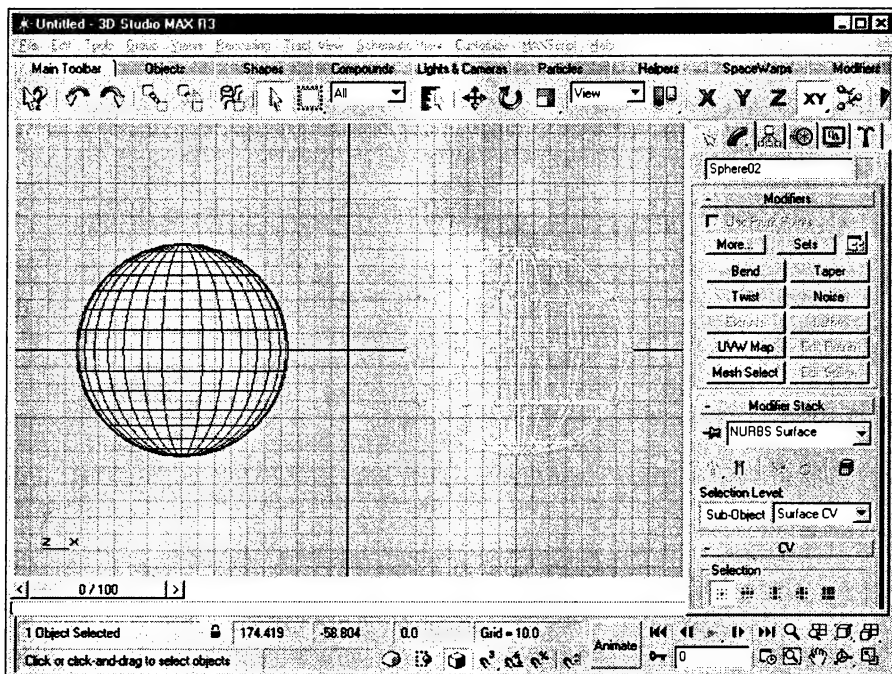


Рис. 16.2. Стандартные примитивы, например сферу, можно легко преобразовать в NURBS-поверхность



Невозможно преобразовать в NURBS-модель объект из категории дополнительных стандартных примитивов или уже измененный стандартный примитив.

Существует и еще один альтернативный способ преобразования стандартного примитива в NURBS-модель — присоединение примитива к NURBS-объекту. Чтобы воспользоваться им, выделите NURBS-объект, перейдите во вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Attach** (Присоединить) разворачивающейся панели **General**, после чего выделите присоединяемый полигональный объект. Запомните, любой присоединяемый к NURBS-модели объект автоматически также становится NURBS-объектом.

Используя некоторые модификаторы, например **Lathe** (Тело вращения), можно определить создание объекта в виде лоскутков, каркаса или NURBS-объекта. Однако, если такое тело вращения первоначально создано как полигональный каркас или лоскутковый объект, вы не сможете впоследствии преобразовать его в NURBS-модель.

Преобразовывать в NURBS-кривые можно и сплайны, однако для этого вам придется быть очень внимательным. Дело в том, что не все типы сплайнов могут быть преобразованы в отдельные NURBS-кривые. Так, например, созданная с помощью параметров **Corner Initial Type** и **Drag Type** линия преобразуется в набор отдельных NURBS-кривых. Если же вы пожелаете преобразовать в одну кривую целый сплайн, то должны установить **Smooth** (Сглаженный) или **Bezier** (Безье) для параметра **Drag Type**. В категории **Shapes** (Формы) вы найдете большое количество сплайнов. Среди них только форму **Helix** (Спираль) нельзя преобразовать в NURBS-кривую. Формы **Rectangle** (Прямоугольник), **N-Gon** (Многоугольник) и **Text** (Текст) преобразуются в сегментированные NURBS-кривые, а такие замкнутые формы, как **Circle** (Окружность), **Star** (Звезда), **Ellipse** (Эллипс) и **Donut** (Тороид), — в целые NURBS-кривые.

Если вы планируете использовать такие многокусочные формы, как, например, поперечные сечения и направляющие (которые рассматриваются далее в этой главе) или кривые *NURBS Extrusion* (NURBS-выдавливание), очень важно сразу определиться, будет ли кривая замкнутой или открытой. Для достижения правильных результатов состоящие из нескольких кривых формы необходимо после преобразования объединить в одну NURBS-кривую.

Создание прямоугольной NURBS-поверхности

Для построения плоской прямоугольной точечной или CV-поверхности откройте вкладку **Create**, щелкните на кнопке категории **Geometry** (Геометрия) и из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент **NURBS Surfaces** (NURBS-поверхности). Затем создайте поверхность, просто щелкнув в любом окне проекции и перетащив указатель мыши. Построение завершится, как только вы отпустите кнопку мыши. Последующее перемещение, масштабирование и вращение контрольных точек таких прямоугольников, называемых еще NURBS-лоскутками, позволяет легко получить нужную форму. Сложные модели могут создаваться путем построения множества групп таких NURBS-лоскутков и соединения их с помощью различных средств обработки NURBS-поверхностей.

Создание NURBS-кривых

Для построения NURBS-кривой откройте вкладку **Create**, щелкните на кнопке категории **Shapes** и из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент **NURBS Curves** (NURBS-кривые). Щелкните на кнопке **Point Curve** (Точечная кривая) или **CV Curve** (CV-кривая) и затем в любом окне проекции для определения положения первой точки. Продолжая щелкать внутри окна проекции, постройте кривую нужной формы. Для выхода из режима построения кривой достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши. Обратите внимание, что создаваемые NURBS-кривые автоматически сглаживаются при построении. Однако, в отличие от сплайнов, они не включают элементы управления Безье, используемые для настройки формы. Чтобы настроить форму NURBS-кривой, необходимо перетащить ее контрольные точки или присвоить им определенные значения веса (силы притяжения).

На рис. 16.3 показана разворачивающаяся панель **Create CV Curve** (Создание CV-кривой), которая появляется при активизации кнопки **CV Curve**. С помощью параметров этой разворачивающейся панели можно настроить различные параметры создаваемой кривой, например введя число этапов в поле **Steps** (Этапы) раздела **Interpolation** (Интерполяция). Параметры **Optimize** (Оптимизировать) и **Adaptive** (Адаптивный) этого же раздела автоматически уменьшают число точек, необходимых для определения кривой. Параметры раздела **Rendering** (Визуализация) определяют параметры визуализации кривой. В частности, для визуализации кривой необходимо ввести значение в поле **Thickness** (Толщина). Установка флажка **Generate Mapping Coords** (Генерировать координаты наложения) приводит к автоматическому созданию координат наложения при построении кривой. Раздел **Automatic Reparametrization** (Автоматическая настройка параметров) включает переключатели **None** (Нет),

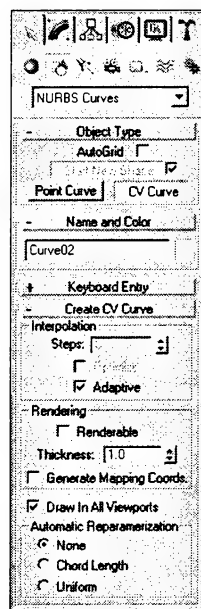


Рис. 16.3. Разворачивающаяся панель **Create CV Curve** используется для настройки некоторых предварительных параметров кривой

Chord Length (Длина хорды) и Uniform (Универсальная). Последние два переключатели определяют расстояние между контрольными точками, используя разные алгоритмы.

Разворачивающаяся панель Create Point Curve включает те же параметры, что и панель Create CV Curve. Единственное ее отличие — отсутствие раздела Automatic Reparametrization.

Формирование поверхностей из NURBS-кривых

Для создания NURBS-поверхностей на основании NURBS-кривых используются кнопки разворачивающейся панели Create Surfaces (Создать поверхности) вкладки Modify. Описание всех этих кнопок приведено далее в главе.

Поверхность, создаваемая на основе двух или большего числа NURBS-кривых с помощью кнопок разворачивающейся панели Create Surfaces, отображается в форме изопараметрических U- и V-линий. *Изопараметрическими (isoparms)* называются линии, которые располагаются между кривыми и определяют форму NURBS-поверхности. При выделении поверхности в окне проекции они отображаются зеленым цветом.

Редактирование NURBS-объектов

Редактирование и моделирование всевозможных NURBS-кривых и поверхностей для придания им нужной формы выполняется с помощью разворачивающихся панелей вкладки Modify, кнопок панели инструментов NURBS или с помощью работы с суб-объектами NURBS.

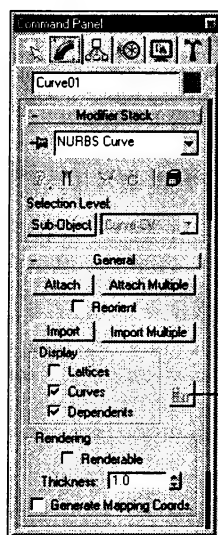
Разворачивающиеся панели NURBS

Выделение NURBS-кривой сопровождается появлением нескольких разворачивающихся панелей. Основной среди них является панель General (Общие), которая показана на рис. 16.4 и включает кнопки присоединения и импортирования NURBS. Кроме того, в ней же находятся кнопки Attach Multiple (Присоединить несколько) и Import Multiple (Импортировать несколько), щелчок на которых позволяет выбрать сразу несколько объектов с помощью появляющегося диалогового окна. Используя параметр Reorient, вы можете переориентировать присоединяемый объект.

В разделе Display (Отображение) этой же панели вы можете определить, какие элементы NURBS-модели отображать. Для выделенных кривых этот раздел включает параметры Lattices (Решетки), Curves (Кривые) и Dependents (Дочерние объекты), а для поверхностей, помимо первых трех, — дополнительные параметры Surfaces (Поверхности), Surface Trims (Состояние поверхности) и Transform Degrade (Элементы трансформации). Используя переключатели раздела Surface Display (Отображение поверхности), вы можете отобразить поверхность как мозаичный каркас (Tessellated Mesh) или затененную решетку (Shaded Lattice). Справа от раздела Display располагается кнопка NURBS Creation Toolbox (Панель инструментов создания NURBS). Щелчок на ней открывает окно с набором кнопок, упрощающих дальнейшую обработку NURBS-модели. Детальное описание этих кнопок вы найдете далее в этой главе.

Разворачивающаяся панель General для выделенных NURBS-кривых включает параметры визуализации кривой, позволяющие установить их ширину и задать автоматическое создание координат наложения.

При выделении NURBS-поверхностей ниже разворачивающейся панели General размещается панель Display Line Parameters (Параметры отображения линий), показанная на рис. 16.5. В ней можно определить количество изопараметрических U- и V-линий, используемых для отображения NURBS-поверхности. Именно благодаря их наличию вы можете легко определить положение NURBS-поверхности.



Кнопка открытия
панели NURBS

Рис. 16.4. Разворачивающаяся панель General используется для определения параметров отображения кривых

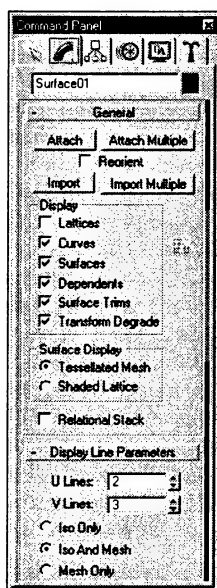


Рис. 16.5. Разворачивающиеся панели General и Display Line Parameters, используемые для обработки NURBS-поверхностей

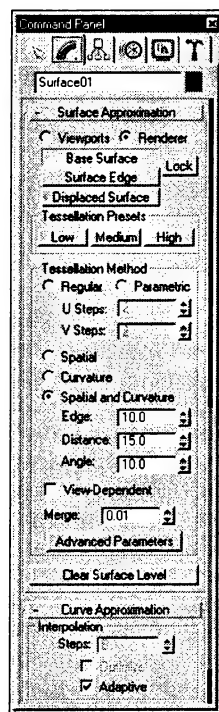


Рис. 16.6. Разворачивающиеся панели Surface Approximation и Curve Approximation используются для выбора метода мозаики и определения этапов интерполяции

Для редактирования NURBS-поверхностей применяются также разворачивающиеся панели Surface Approximation (Аппроксимация поверхности) и Curve Approximation (Аппроксимация кривой), показанные на рис. 16.6. Они позволяют управлять деталями поверхности для отображения в окне проекции и после визуализации. Здесь вы можете определить метод мозаики (Tessellation Method) для базовой поверхности (Base Surface), края поверхности (Surface Edge) и заменяемой поверхности (Displace Surface). Вам доступны три набора параметров: Low (Низкий), Medium (Средний) и High (Высокий). Так, например, щелчок на кнопке Low устанавливает значения, приводящие к низкогокачественному отображению поверхности. В разделе Tessellation Method можно выбрать используемый метод: Regular (Постоянный), Parametric (Параметрический), Spatial (Пространственный), Curvature (Кривизна) или Spatial and Curvature (Пространственный и кривизна). Для расчета поверхности каждый метод применяет собственный алгоритм.

Значение поля Merge (Объединить) определяет максимальное расстояние между поверхностями, которые необходимо объединить для исключения пустых участков при визуализации. В большинстве случаев для достижения оптимальных результатов подходит установленное по умолчанию значение. При щелчке на кнопке Advanced Parameters (Дополнительные параметры) открывается диалоговое окно с параметрами, используемыми методами мозаики Spatial, Curvature и Spatial and Curvature. Щелчок на кнопке Clear Surface Level (Очистить уровень поверхности) приводит к исключению всех параметров разворачивающейся панели Surface Approximation.

Число используемых этапов интерполяции можно установить в разворачивающейся панели Curve Approximation. В ней же вы найдете параметры Optimize и Adaptive, определяющие число сегментов, необходимых для представления кривой.

В нижней части вкладки Modify располагаются еще три разворачивающиеся панели, используемые для работы с NURBS-объектами: Create Points (Создать точки), Create Curves (Создать кривые) и Create Surfaces (Создать поверхности). Расположенные в них кнопки выполняют те же функции, что и описанные далее кнопки панели NURBS Creation Toolbox.

Панель NURBS Creation Toolbox

Щелчок на кнопке NURBS Creation Toolbox разворачивающейся панели General приводит к появлению плавающей панели NURBS, показанной на рис. 16.7. Повторный щелчок на этой же кнопке скрывает панель. Сама же панель включает три раздела: Points (Точки), Curves (Кривые) и Surfaces (Поверхности).

Совет

Чтобы открыть панель NURBS Creation Toolbox, можно также воспользоваться комбинацией клавиш <Ctrl+T>.



Каждый раздел включает кнопки, создающие зависимые субобъекты. Именно так называются объекты, которые зависят от других точек, кривых или поверхностей. Как вы уже знаете, из-за наличия подобной связи изменение родительского объекта сопровождается аналогичным изменением зависимых от него субобъектов.

Раздел Points содержит кнопки, используемые для создания зависимых NURBS-точек. Типы этих точек и связанные с ними кнопки описаны в табл. 16.1.

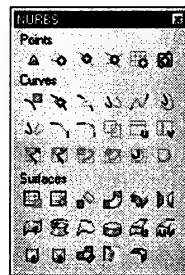


Рис. 16.7. Кнопки панели NURBS Creation Toolbox используются для работы с NURBS-точками, кривыми и поверхностями

Таблица 16.1. Кнопки раздела *Points* панели *NURBS Creation Toolbox*

Кнопка	Название	Описание
	<i>Create Point</i> (Создать точку)	Создает независимую точку
	<i>Create Offset Point</i> (Создать точку смещения)	Создает точку на определенном расстоянии (смещении) от другой точки
	<i>Create Curve Point</i> (Создать точку кривой)	Создает точку на кривой
	<i>Create Curve-Curve Point</i> (Создать точку в месте пересечения кривых)	Создает точку в месте пересечения двух кривых
	<i>Create Surf Point</i> (Создать точку поверхности)	Создает точку на поверхности
	<i>Create Surface Curve Point</i> (Создать точку на кривой и поверхности)	Создает точку в месте пересечения кривой и поверхности

Возможность создания свободных (отдельно расположенных) и зависимых NURBS-точек предоставляет еще один способ построения кривой. При активизации одной из этих кнопок и помещении указателя мыши на место возможного создания точки форма указателя соответствующим образом изменяется. Так, например, указатель видоизменится, если вы щелкнете на кнопке *Create Surf Point* и поместите его на NURBS-поверхность.

Раздел *Curves* включает еще больше кнопок, чем раздел *Points*. Кнопки этого раздела используются для создания зависимых NURBS-кривых и описаны в табл. 16.2.

Таблица 16.2. Кнопки раздела *Curves* панели *NURBS Creation Toolbox*

Кнопка	Название	Описание
	<i>Create CV Curve</i> (Создать CV-кривую)	Создает CV-кривую
	<i>Create Point Curve</i> (Создать точечную кривую)	Создает точечную кривую
	<i>Create Fit Curve</i> (Создать проходящую кривую)	Создает точечную кривую, проходящую через выделенные точки
	<i>Create Transform Curve</i> (Создать кривую трансформации)	Создает копию трансформируемой кривой
	<i>Create Offset Curve</i> (Создать кривую смещения)	Создает копию исходной кривой на заданном расстоянии
	<i>Create Blend Curve</i> (Создать соединяющую кривую)	Объединяет или плавно соединяет концы двух кривых
	<i>Create Mirror Curve</i> (Создать зеркально отраженную кривую)	Создает зеркальную копию исходной кривой относительно выделенной оси и на определенном пользователем расстоянии

Кнопка	Название	Описание
	Create Chamfer Curve (Создать кривую скоса)	Создает скос в точке пересечения двух кривых
	Create Fillet Curve (Создать кривую-кромку)	Создает линию радиуса, обеспечивает более гладкий переход между пересекающимися кривыми
	Create Surface-Surface Intersection Curve (Создать кривую на пересечении поверхностей)	Создает кривую вдоль линии пересечения двух поверхностей
	Create U Iso Curve (Создать кривую из изопараметрической U-линии)	Создает зависимую кривую из изопараметрической U-линии NURBS-поверхности
	Create V Iso Curve (Создать кривую из изопараметрической V-линии)	Создает зависимую кривую из изопараметрической V-линии NURBS-поверхности
	Create Normal Projected Curve (Создать кривую проектированием нормали)	Проектирует кривую на NURBS-поверхность вдоль нормали поверхности
	Create Vector Projected Curve (Создать кривую проектированием вектора)	Проектирует кривую на NURBS-поверхность вдоль вектора
	Create CV Curve on Surface (Создать CV-кривую на поверхности)	Создает CV-кривую непосредственно на NURBS-поверхности
	Create Point Curve on Surface (Создать точечную кривую на поверхности)	Создает точечную кривую непосредственно на NURBS-поверхности
	Create Surface Offset Curve (Создать кривую, смещенную от поверхности)	Создает кривую на определенном расстоянии от кривой поверхности
	Create Surface Edge Curve (Создать кривую края поверхности)	Создает кривую вдоль края поверхности

Зависимые кривые можно создавать с помощью точек, кривых и поверхностей. Возможность их построения отражается соответствующей формой курсора. Для создания некоторых зависимых кривых необходимо сразу два объекта. Так, например, кнопка Create Blend Curve позволяет соединить две кривые в одну. Это реализуется последовательным выделением сначала первой соединяемой кривой, а затем второй. При этом выделяемые кривые отображаются синим цветом и обязательно должны быть частью одного объекта.

Кнопки раздела Surfaces используются для создания зависимых NURBS-поверхностей. Их описание представлено в табл. 16.3.

Используя кнопки панели NURBS Creation Toolbox, можно работать с множеством доступных NURBS-объектов. Многие из них применяются в практических примерах, приведенных в конце этой главы.

Таблица 16.3. Кнопки раздела *Surfaces* панели *NURBS Creation Toolbox*

Кнопка	Название	Описание
	<i>Create CV Surface</i> (Создать CV-поверхность)	Создает CV-поверхность
	<i>Create Point Surface</i> (Создать точечную поверхность)	Создает точечную поверхность
	<i>Create Transform Surface</i> (Создать поверхность трансформации)	Создает копию трансформируемой поверхности
	<i>Create Blend Surface</i> (Создать соединяющую поверхность)	Соединяет две поверхности третьей сглаживающей поверхностью
	<i>Create Offset Surface</i> (Создать поверхность смещения)	Создает копию исходной поверхности и переносит ее в сторону на определенное расстояние
	<i>Create Mirror Surface</i> (Создать зеркально отраженную поверхность)	Создает зеркальную копию исходной поверхности относительно выделенной оси и на определенном пользователем расстоянии
	<i>Create Extrude Surface</i> (Создать поверхность выдавливания)	Создает NURBS-поверхность под прямым углом к плоскости построения
	<i>Create Lathed Surface</i> (Создать поверхность тела вращения)	Создает NURBS-поверхность, поворачивая кривую относительно определенной оси
	<i>Create Ruled Surface</i> (Создать ровную поверхность)	Создает прямую поверхность, соединяющую края двух отдельных поверхностей. Один край может быть изогнутым, а второй должен быть прямым
	<i>Create Capped Surface</i> (Создать замкнутую поверхность)	Создает поверхность, замыкающую края другой поверхности
	<i>Create U Loft Surface</i> (Создать наложенную поверхность вдоль оси U)	Создает поверхность, объединяя несколько замкнутых искривленных контуров вдоль оси U
	<i>Create UV Loft Surface</i> (Создать наложенную поверхность вдоль осей U и V)	Создает поверхность, объединяя несколько замкнутых искривленных контуров вдоль осей U и V
	<i>Create 1-Rail Sweep</i> (Создать поверхность с одной направляющей)	Создает поверхность на основании кривой и точки пересечения
	<i>Create 2-Rail Sweep</i> (Создать поверхность с двумя направляющими)	Создает поверхность на основании двух кривых и точки пересечения
	<i>Create a Multisided Blend Surface</i> (Создать многостороннюю соединяющую поверхность)	Создает поверхность, объединяя несколько кривых и поверхностей
	<i>Create Multicurved Trimmed Surface</i> (Создать ровную поверхность из нескольких кривых)	Создает поверхность на основании нескольких кривых, формирующих петлю
	<i>Create Fillet Surface</i> (Создать поверхность кромок)	Создает поверхность с закругленными краями в местах пересечения поверхности

Использование средств редактирования NURBS-субобъектов

Программа 3D Studio MAX R3 содержит большое количество инструментов, с помощью которых можно редактировать различные NURBS-точки, кривые и поверхности. Для доступа к этим средствам выделите NURBS-объект, перейдите во вкладку Modify, щелкните на кнопке Sub-Object (Субобъект) и из раскрывающегося списка справа выберите вид субобъектов, с которым вы желаете продолжить работу. Доступные средства редактирования отобразятся в расположенных внизу разворачивающихся панелях. Так, например, если в раскрывающемся списке субобъектов выбрать элемент CV Surface (CV-поверхность), то можно настроить положение контрольных точек (или точек точечной поверхности) с помощью стандартных кнопок трансформации 3D Studio MAX. Такая возможность позволяет легко настроить форму любой NURBS-поверхности.

Вид этих разворачивающихся панелей зависит от типа выделенного NURBS-объекта и выбранного субобъекта. С помощью представленных в них средств вы сможете выделять определенные области, присваивать им имена, а также скрывать их, удалять, разбивать и даже разделять на NURBS-элементы. Для выполнения этих операций можно также воспользоваться средством Soft Selection.

Многие особенности работы различных средств редактирования субобъектов демонстрируются в приведенных далее практических примерах.

Работа с NURBS

Вы сможете гораздо лучше понять многие детали работы NURBS, если попытаетесь самостоятельно создавать подобные модели. Этот раздел включает несколько примеров, выполнение которых позволит почувствовать истинную мощь и гибкость NURBS-моделирования.



На прилагаемом компакт-диске, наряду с примерами этой главы, вы найдете отличное практическое руководство по созданию модели головы.

Наложение NURBS-поверхности

Средство U Loft (U-наложение) — одно из наиболее универсальных средств обработки NURBS-поверхностей, поскольку позволяет создавать как предельно простые, так и весьма сложные поверхности. В первом примере, накладывая NURBS-поверхность на множество пересекающихся точечных кривых, создадим модель ложки.

Упражнение: создание NURBS-модели ложки

Наложение поверхности на набор пересекающихся кривых — один из способов создания NURBS-поверхности. Поэтому в данном примере для моделирования ложки сначала создадим набор точечных кривых, а затем воспользуемся средством U Loft для “обтягивания их кожей” и получения завершенной поверхности.

Для создания NURBS-модели ложки с помощью средства U Loft выполните ряд действий.

1. С прилагаемого компакт-диска загрузите изображение шаблона `spoon.jpg` и установите его как изображение заднего фона в окнах проекции **Front** и **Top**.
2. Активизируйте вкладку **Create**, щелкните на кнопке категории **Shapes** и из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент **NURBS Curves**. Щелкните на кнопке **Point Curve**.
3. Максимизируйте окно проекции **Front** и найдите пересекающуюся кривую с точками, помеченными буквами от **A** до **L**, которая представляет большую часть ложки. Щелкните возле точки **A**, перетащите указатель мыши на точку **B** и снова щелкните для создания точечной кривой.
4. Продолжайте щелкать на точках, пока не достигнете точки **L**, а затем снова щелкните на точке **A**. На экране появится диалоговое окно **CV Curve**, предлагающее замкнуть кривую. Щелкните на кнопке **Yes**.
5. Повторите эту процедуру для воссоздания всех кривых.

Совет

Еще один способ построения кривых — создание одной наименьшей кривой модели ложки и последующее ее клонирование и масштабирование. Это позволит получить все остальные кривые, необходимые для построения.



6. Теперь максимизируйте окно проекции **Top**. Нажмите клавишу **<H>**, чтобы открыть диалоговое окно **Select Object** (Выделение объекта). Последовательно выделяя перекрывающиеся части, выровняйте их в соответствии с видами шаблона ложки. Каждая такая часть при выделении выглядит как простая белая линия. На шаблоне они пронумерованы от 1 до 10.
7. Разместив все кривые в соответствии с шаблоном (рис. 16.8), выделите одну из них и активизируйте вкладку **Modify**. Щелкните на кнопке **Attach Multiple** разворачивающейся панели **General**, чтобы открыть диалоговое окно **Attach Multiple**. Затем щелкните на кнопке **All** для выделения всех кривых и на кнопке **Attach** для присоединения всех кривых к выделенной.
8. Теперь модель готова к наложению **U**-поверхности. Выделите все **NURBS**-кривые, а затем щелкните на кнопке **NURBS Creation Toolbox** (небольшая зеленая пиктограмма справа от раздела **Display**) разворачивающейся панели **General**, чтобы открыть панель с **NURBS**-кнопками. Щелкните на кнопке **Create U Loft Surface** раздела **Surfaces**; рядом с указателем мыши появится пиктограмма **U Loft Surface**. (Обратите внимание, когда вы помещаете указатель мыши на поперечную кривую, он преобразуется в крестик, а цвет кривой изменяется на синий.)

На заметку

Для создания этой поверхности можно также воспользоваться кнопкой **U Loft** разворачивающейся панели **Create Surfaces**.

9. Щелкните на самом малом поперечном сечении у основания ложки, помеченном номером 1, и, перетащив указатель до кривой 2, щелкните еще раз. Это приведет к созданию первой части накладываемой **NURBS**-поверхности, что и отобразится зелеными изопараметрическими линиями внутри окна проекции.
10. Продолжайте последовательно щелкать на кривых, пока не покроете поверхность всю модель. Завершив, щелкните правой кнопкой мыши для выхода из режима наложения.

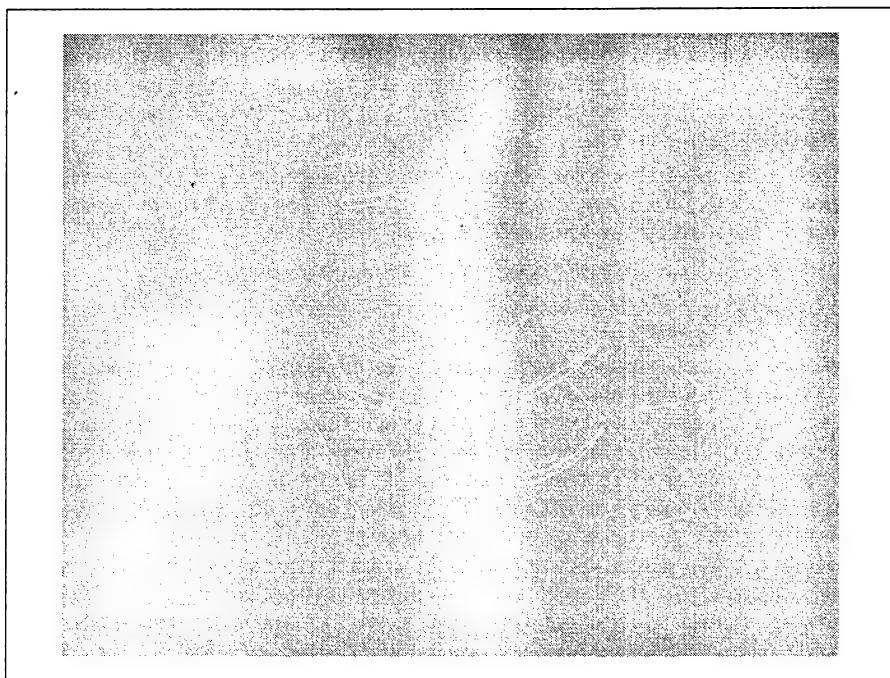


Рис. 16.8. Поперечные NURBS-кривые модели ложки

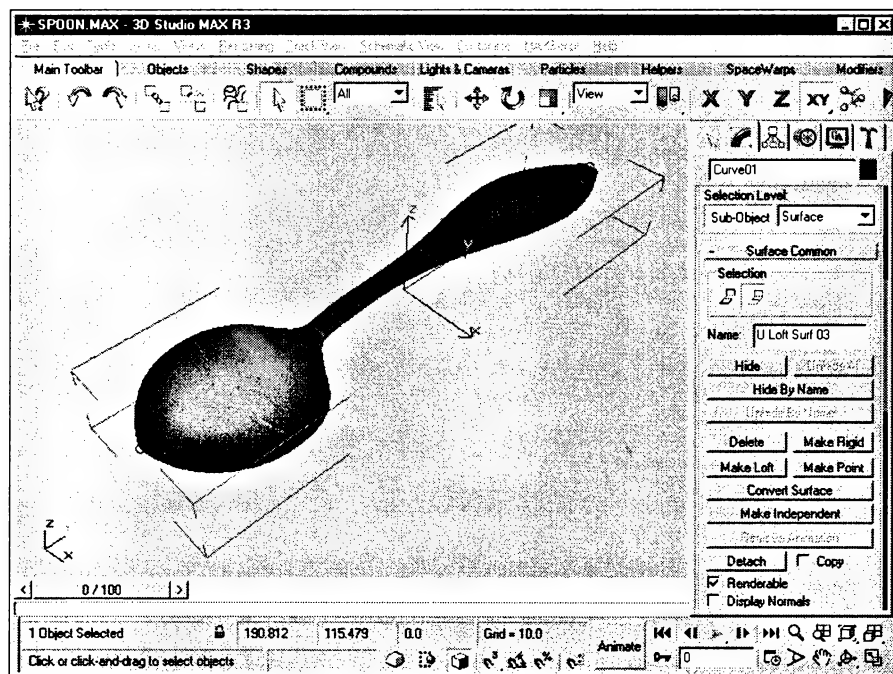


Рис. 16.9. Модель ложки, созданная с помощью средства U Loft

11. Для просмотра результатов, щелкните правой кнопкой мыши на названии окна проекции и выберите команду Smooth+Highlights. Если ложка и после этого остается прозрачной, перейдите во вкладку Modify и установите флажок Flip Normals (Обратить нормали) в нижней части разворачивающейся панели U Loft Surface.
12. Теперь замкните концы модели, для чего вернитесь к панели NURBS Creation Toolbox, щелкните на кнопке Create Cap Surface и последовательно щелкните на каждой крайней кривой.

Завершенная NURBS-модель ложки показана на рис. 16.9.

Поверхность UV Loft

Поверхность UV Loft может иметь еще более сложные контуры, чем U Loft. На рис. 16.10 показан пример поверхности сиденья, созданного с помощью наложения поверхности на три кривые, развернутые в U-направлении, и пять кривых, развернутых в V-направлении. Возможность использования этого средства позволяет быстро настроить контуры модели и не требует долгой повторной настройки с помощью перемещения контрольных точек. Длинные центральная и правая контурные U-кривые были клонированы из левой кривой, а впоследствии перенесены и немного настроены. Пересекающие их V-кривые также были клонированы из кривой, расположенной сверху спинки, а впоследствии перенесены и настроены с помощью контрольных точек. Для получения окончательного вида все кривые были связаны и обработаны средством UV Loft.

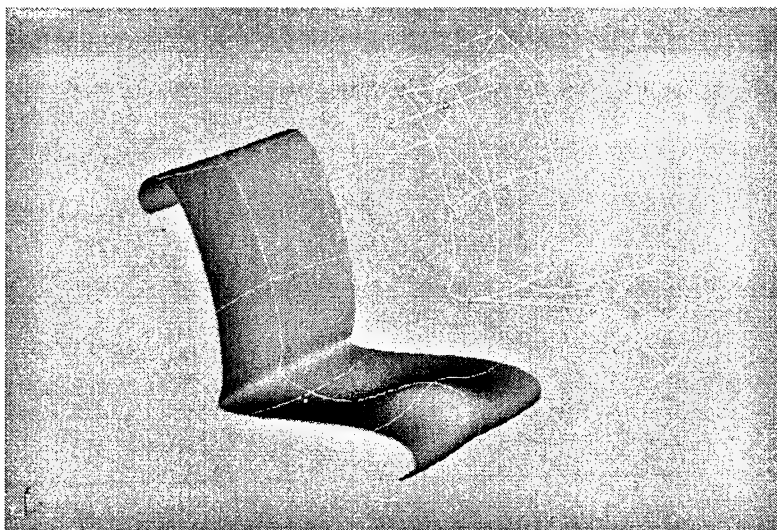


Рис. 16.10. Поверхность UV Loft, созданная с помощью двух наборов кривых

Описанный метод отлично подходит для создания всякого рода механических форм, моделей автомобилей и космических кораблей, а также моделирования структур.

Вращение NURBS-поверхности

Вращение NURBS-кривой выполняется подобно вращению сплайна с помощью модификаторов. Для этого достаточно выделить кривую, щелкнуть на кнопке Lathe разворачивающейся панели Create Surface и еще раз щелкнуть на кривой. Впоследствии можно изменить значение поля Degrees (Градусы) и выбрать ось вращения в разворачивающейся панели Lathe Surface, отображаемой ниже панели Create Surfaces во вкладке Modify.

Упражнение: создание вазы с помощью вращения CV-кривой

В этом примере сначала построим CV-форму определенного профиля, а затем применим к ней модификатор Lathe. Это позволит получить отличную модель вазы.

Для построения CV-кривой NURBS выполните описанные ниже действия.

1. Чтобы вычертить NURBS-кривую правильной формы, используем в качестве образца вазы изображение шаблона. Для его загрузки выберите команду Views⇒Viewport Background (Виды⇒Задний фон окна проекции). Появится диалоговое окно Viewport Background. Щелкните на кнопке Files (Файлы), чтобы открыть окно Select Background Image (Выбор изображения заднего фона), затем найдите файл vase.jpg на прилагаемом компакт-диске, выделите его и щелкните на кнопке Open для возвращения к диалоговому окну Viewport Background.
2. Выберите элемент Front из раскрывающегося списка Viewport, расположенного в нижней части диалогового окна Viewport Background. Затем установите переключатель Match Bitmap и флажок Lock Zoom/Pan. Щелкните на кнопке OK, чтобы закрыть это диалоговое окно. После этого в окне проекции Front отобразится рисунок шаблона, как показано на рис. 16.11.
3. Максимизируйте окно проекции Front. Чтобы приступить к построению CV-кривых, откройте вкладку Create, щелкните на кнопке категории Shapes и из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент NURBS Curves.
4. Щелкните на кнопке CV Curve разворачивающейся панели Object Type (Тип объекта).
5. Щелкните в точке A изображения шаблона для начала построения CV-кривой и отпустите кнопку мыши. Затем перетащите указатель в точку B и снова щелкните для размещения второй точки CV-кривой.
6. Последовательно щелкайте на всех точках изображения, а по достижении последней (P) щелкните правой кнопкой мыши для выхода из режима создания NURBS-кривой. На этом этапе ваша кривая должна отвечать изображению шаблона, представленному на заднем фоне.
7. Не снимая выделения с CV-кривой, откройте вкладку Modify и щелкните на кнопке Lathe разворачивающейся панели Create Surfaces. В нижней части вкладки Modify появится разворачивающаяся панель Lathe Surface. Введите значение 360 в поле Degrees и щелкните на кнопке оси Y. Затем щелкните еще раз на CV-кривой, чтобы завершить построение фигуры вращения. Для выхода из режима вращения щелкните еще раз на кнопке Lathe.

Окончательный вариант вазы, созданной с помощью модификатора Lathe, показан на рис. 16.12.

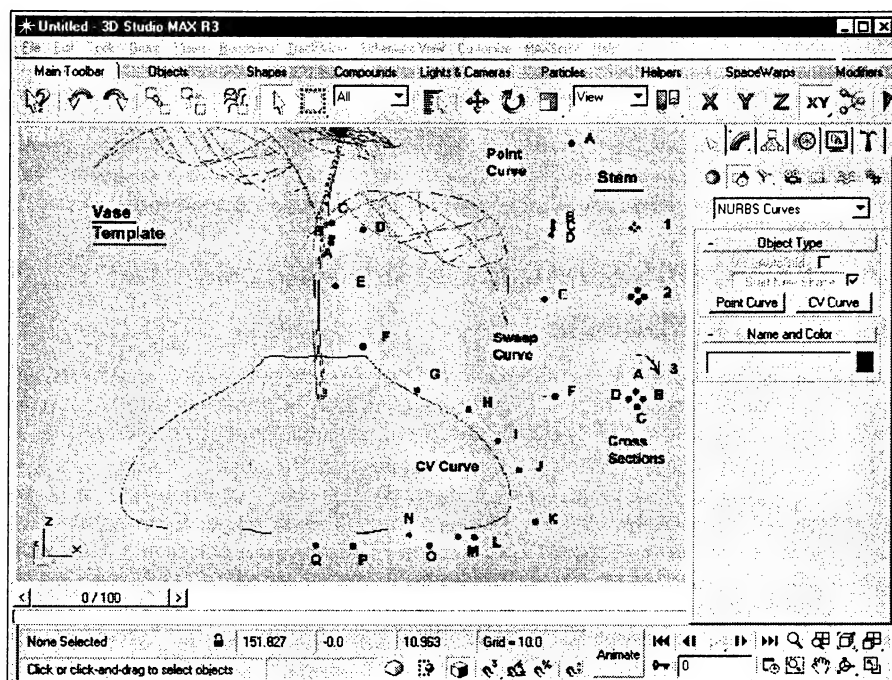


Рис. 16.11. Шаблон CV-кривых, используемый для построения модели вазы

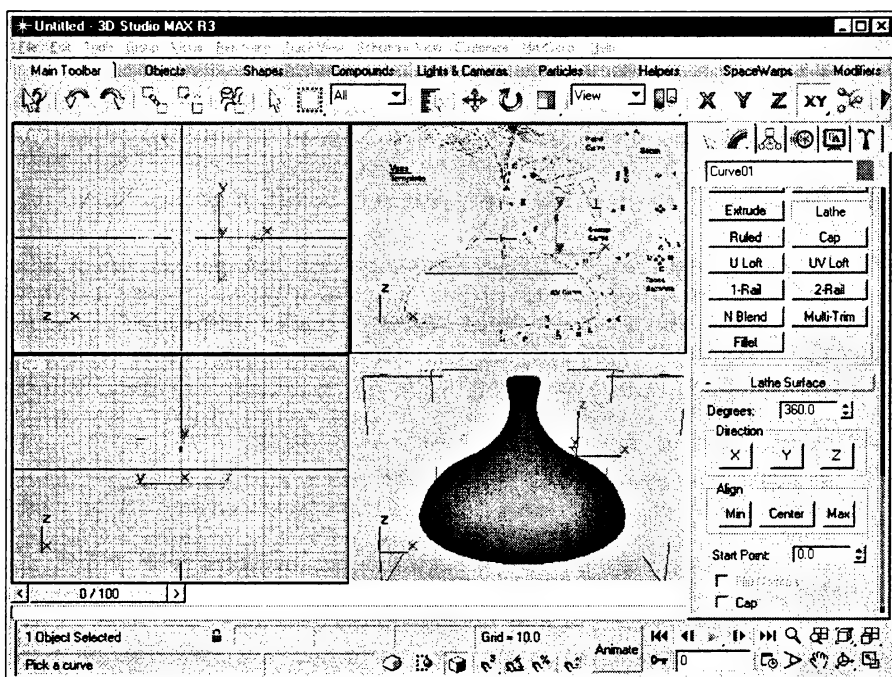


Рис. 16.12. Модель вазы, созданная с помощью вращения CV-поверхности

Создание поверхности с помощью направляющей кривой

При построении NURBS-поверхности с помощью средства 1-Rail Sweep Surface одна NURBS-кривая задается как направляющая, а еще одна или несколько кривых определяют профиль поверхности, создаваемой вдоль направляющей. Средство 2-Rail Sweep аналогично инструменту 1-Rail Sweep, однако в качестве направляющих использует две кривые.

Упражнение: построение стебелька цветка

Поскольку в предыдущем примере вы создали отличную вазу, не лишним будет поставить в нее цветок. Его создание начнем с построения стебелька.

Для создания точечной NURBS-поверхности с помощью одной направляющей выполните ряд действий.

1. Загрузите изображение шаблона `vase.jpg` из предыдущего примера в качестве заднего фона окна проекции Front, если оно еще не загружено.
2. Найдите в изображении шаблона вертикальную кривую линию, помеченную словом *Stem* (Стебель). Именно эта односторонняя кривая будет использована для создания стебелька цветка.
3. Чтобы начать построение точечной кривой, щелкните на кнопке Shapes вкладки Create и из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент NURBS Curves.
4. Щелкните на кнопке Point разворачивающейся панели Object Type. Затем активизируйте окно проекции Front и щелкните на точке будущего стебелька, помеченной на шаблоне буквой А, чтобы начать построение точечной кривой. Перетащите указатель на точку В и снова щелкните для размещения второй точки. Продолжая щелкать, установите все точки по порядку, а по достижении последней точки (Р) щелкните правой кнопкой мыши для выхода из режима создания. На этом этапе в окне проекции должна располагаться точечная кривая, соответствующая кривой стебелька на шаблоне.
5. Рядом со стебельком располагаются окружности, помеченные буквами от А до D. Последовательно щелкните на каждой окружности, а в завершение вместо щелчка правой кнопкой мыши щелкните снова на точке А. Появится диалоговое окно с вопросом, желаете ли вы замкнуть кривую. Щелкните на кнопке Yes.
6. Для создания NURBS-поверхности сначала переместите три круглых поперечных сечения стебелька таким образом, чтобы они располагались под прямым углом к длинной кривой. Все они должны быть ориентированы в одном направлении и касаться направляющей кривой с одной стороны. (В другом случае стебелек покроется поверхностью неправильно.)
7. Выделите длинную кривую стебелька. Откройте вкладку Modify, если она еще не открыта, и щелкните на кнопке Attach Multiple, в результате чего откроется диалоговое окно Attach Multiple. Выделите три круглых поперечных сечения стебелька и щелкните на кнопке Attach.
8. Разверните панель Create Surfaces и щелкните на кнопке 1-Rail.
9. Обратите внимание на строку подсказки, в которой отображается строка `Pick a curve for the Rail` (Выделите кривую для направляющей). Щелкните на длинной кривой стебелька. Сразу после этого программа предложит: `Pick a`

curve for cross-section 1 (Выделите кривую для первого поперечного сечения). Щелкните на нижнем поперечном сечении. Повторите последнюю процедуру для среднего и верхнего поперечного сечения, а затем щелкните правой кнопкой мыши для завершения процесса создания.

Созданная вокруг стебелька поверхность показана на рис. 16.13.

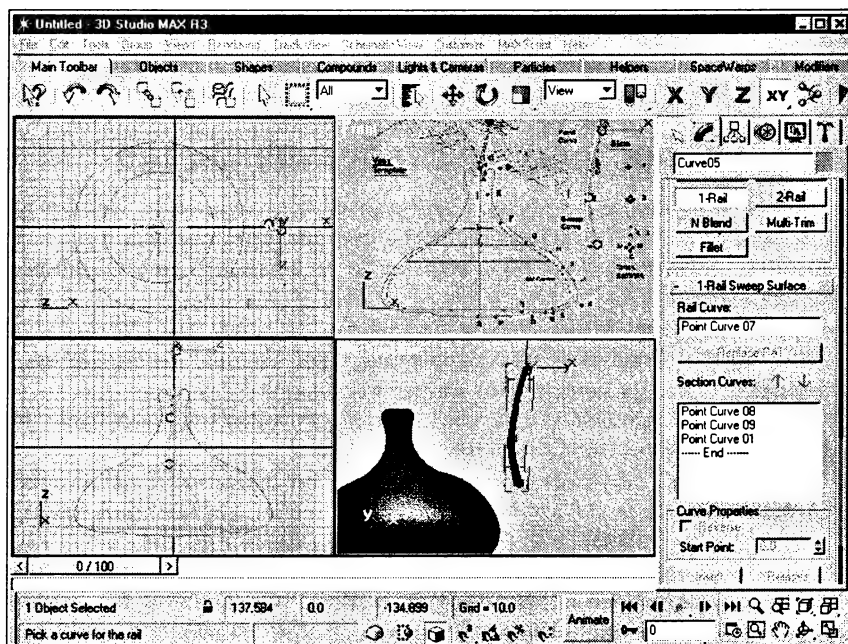


Рис. 16.13. Стебелек, созданный с помощью средства 1-Rail Sweep

Изменение формы прямоугольной NURBS-поверхности

Благодаря существованию NURBS-лоскутков вы можете быстро создавать нужные поверхности, изменяя формы уже существующих с помощью трансформации различных субобъектов, например управляющей решетки. При этом для обработки субобъектов каждого типа в 3D Studio MAX представлено множество различных инструментов.

Упражнение: создание NURBS-листа

В этом примере сначала создадим CV-плоскость, из которой затем сформируем лист NURBS-цветка. Эту процедуру необходимо выполнять на уровне контрольных точек поверхности. Для перемещения точек и придания прямоугольнику формы листа воспользуемся средством трансформации Select and Move.

Итак, для создания NURBS-поверхности из прямоугольника выполните ряд действий.

1. Щелкните на кнопке Geometry вкладки Create и из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент NURBS Surfaces. Щелкните на кнопке CV Surf (CV-поверхность) и в разворачивающейся панели Create Parameters введите значения 6 в поля Length CVs и Width CVs и установите флажок Generate Mapping Coords.

- Щелкните внутри окна проекции Top и создайте NURBS-поверхности. В разворачивающейся панели Create Parameters введите значение **180** в полях Length и Width. Затем поверните NURBS-поверхность в окне Top на 45° , используя средство Select and Rotate. Теперь поверхность будет иметь форму ромба.
- Выделите NURBS-поверхность и, перейдя во вкладку Modify, щелкните на кнопке Sub-Object, чтобы активизировать режим редактирования субобъектов Surface CV.
- В окне проекции Top отобразится решетка контрольных точек. Щелкните на кнопке Select and Non-Uniform Scale, ограничьте ее действие по оси X и перетащите средний горизонтальный ряд контрольных точек. Уменьшите их масштаб до 85%.
- Выделите три средних ряда контрольных точек (включая только что масштабированную) и уменьшите их масштаб до 90%. Затем выделите пять средних рядов и уменьшите их масштаб до 90%. В результате внешние контуры NURBS-поверхности немного округлятся.
- На этом этапе в окне проекции Front вы увидите край NURBS-поверхности. Максимизируйте это окно проекции, щелкните на кнопке Select and Rotate, ограничьте вращение по оси Z и выделите правую половину контрольных точек (средний столбец точек не включайте в выделение). Поверните контрольные точки вверх на 60° .
- Повторите процедуру поворота для левой половины контрольных точек, снова оставив неизменным средний столбец. Теперь лист должен принять форму буквы U.
- Щелкните на кнопке Select and Move, ограничьте движение по оси Y, выделите центральный ряд контрольных точек и переместите их вниз на 40 единиц, в результате чего форма листа станет похожа на букву V.

Завершенный вариант NURBS-листа с наложенной поверх решеткой показан на рис. 16.14.

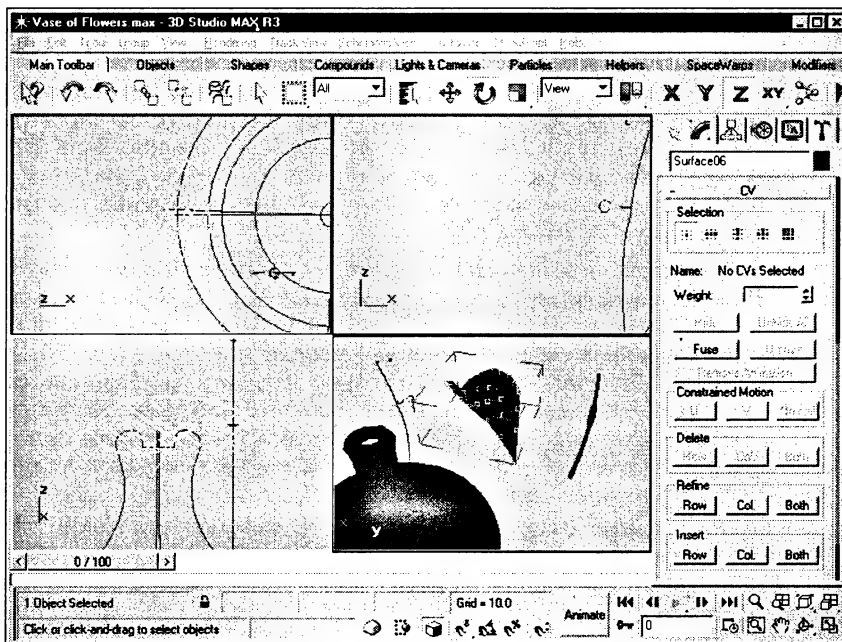


Рис. 16.14. Обработка контрольных точек позволяет изменить форму NURBS-листа

Упражнение: формирование лепестка цветка

Продолжая работать над цветком, в этом примере попытаемся сформировать из прямоугольной NURBS-поверхности лепесток. Сначала для получения скругленной формы центральные точки поверхности необходимо немного приподнять. Затем из одного конца NURBS-прямоугольника “извлекаем” форму цветущего лепестка, после чего с помощью масштабирования и клонирования создадим три остальных.

Для формирования лепестков цветка выполните описанные ниже действия.

1. Щелкните на кнопке субкатегории **Geometry** вкладки **Create** и из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент **NURBS Surfaces**. Щелкните на кнопке **CV Surf** и постройте NURBS-прямоугольник, введя значение **80** в полях **Length** и **Width** и значение **6** в полях **Length CVs** и **Width CVs** разворачивающейся панели **Keyboard Entry** (Ввод с клавиатуры).
2. Щелкните на кнопке **Select and Rotate** и поверните объект на **45°** в окне проекции **Top**. Затем перейдите во вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Sub-Object** для активизации режима редактирования контрольных точек поверхности.
3. Щелкните на кнопке **Select and Non-Uniform Scale**, ограничьте масштабирование по оси **X** и уменьшите масштаб центрального ряда контрольных точек до **86%**. Это немного округлит внешние края лепестка.
4. Выделите и перетащите шесть контрольных точек, образующих верхний край лепестка. Затем примените инструмент неоднородного масштабирования к треугольнику контрольных точек, уменьшив их масштаб до **35 %** по оси **Y**, что “притупит” верхнюю часть лепестка.
5. Очертите область выделения вокруг всех расположенных в центре контрольных точек (не включая точки по краям). Используя клавишу **<Ctrl>**, вы сможете добавлять точки в выделение, а с помощью клавиши **<Alt>** — удалять. Щелкните на кнопке **Select and Move** и в окне проекции **Front** переместите выделенные точки вверх по оси **Y** на **6** единиц, что округлит верхнюю часть лепестка.
6. Активизируйте окно проекции **Top** и выделите нижнюю половину центрального вертикального ряда контрольных точек. Щелкните на кнопке **Lock Selection** (или нажмите клавишу пробела) и затем в окне проекции **Front** с помощью средства **Select and Move** переместите эти точки вниз по оси **Y** на **7** единиц. Таким образом будет создано небольшое углубление в центре лепестка. Разблокируйте выделение.
7. Чтобы клонировать созданный лепесток, отключите режим редактирования субобъектов и активизируйте окно проекции **Top**. Выберите элемент **World** (Глобальная) из раскрывающегося списка **Reference Coordinate System** (Система координат ссылки) основной панели инструментов. Щелкните на кнопке **Mirror Selected Objects** (Зеркально отразить выделенные объекты), чтобы открыть диалоговое окно **Mirror: Screen Coordinates** (Зеркальное отображение: координаты экрана), и создайте зеркальную копию лепестка, установив переключатели **Y** и **Copy**. Перенесите новый лепесток немного вниз по оси **Y**, обеспечив касание лепестков.
8. Теперь необходимо создать еще несколько уменьшенных копий лепестков. Для этого щелкните на кнопке **Select and Uniform Scale**, выделите оба лепестка в окне проекции **Top** и, используя клавишу **<Shift>**, масштабируйте созданные копии лепестков до **40%** исходных размеров. Заблокируйте выделение, щелкните на кнопке **Select and Rotate** и поверните два маленьких лепестка на **90°**.

Созданные лепестки показаны на рис. 16.15.

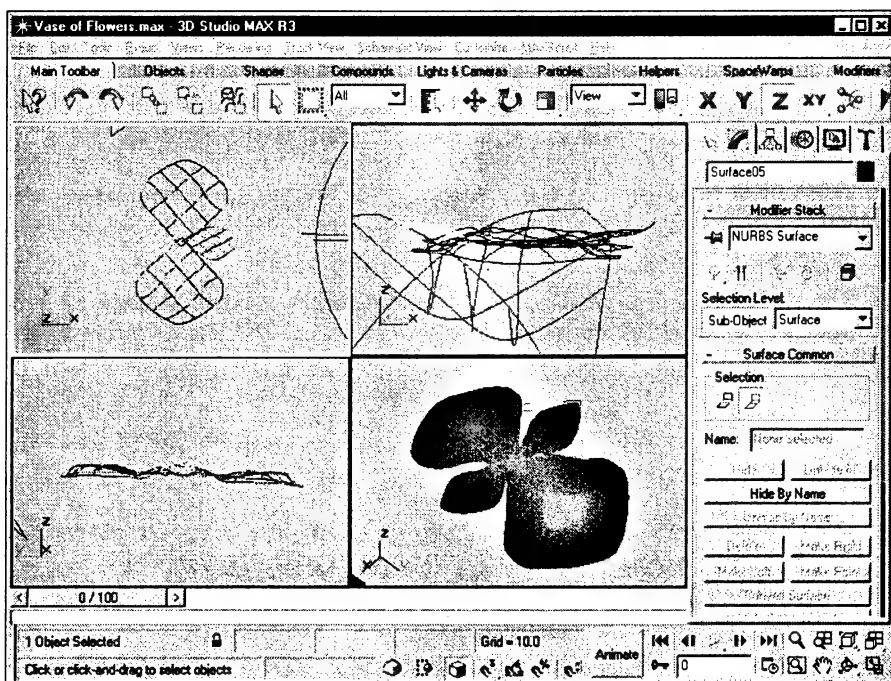


Рис. 16.15. Лепестки цветка, созданные из NURBS-поверхности

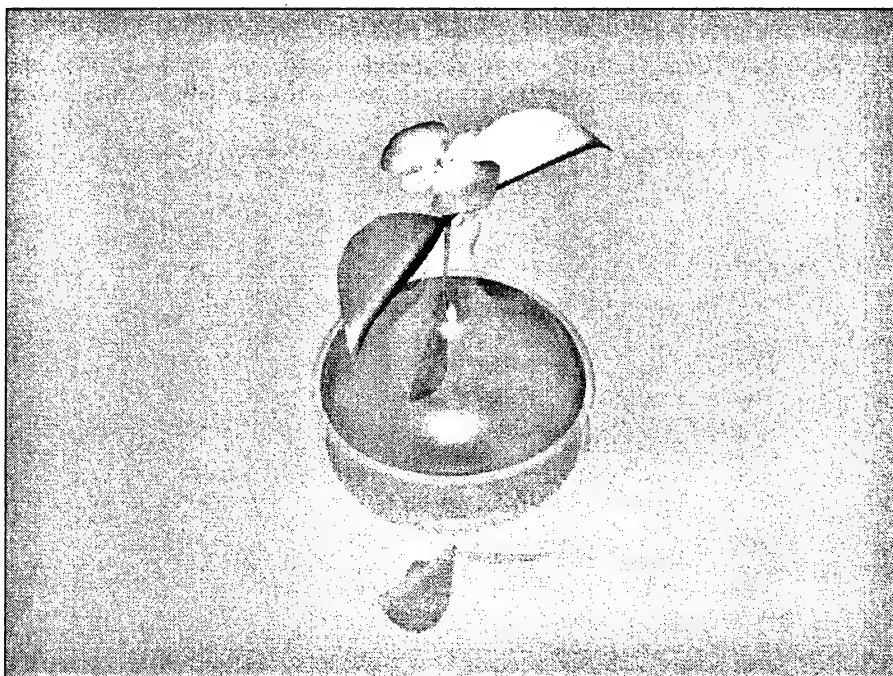


Рис. 16.16. Ваза и цветок созданы из одних NURBS-объектов

Чтобы завершить создание моделей вазы и цветка, необходимо объединить все созданные части в одной сцене. Клонировать и разместить листья на стебельке, а затем вставить стебель в вазу под небольшим углом. Разместите листья где-то посередине стебелька, а лепестки — сверху. После этого можете обработать поверхность созданных объектов, применив зеркальный материал к вазе, темно-зеленый — к листьям и стебельку, а градиент розового и белого — к каждому лепестку. К столу примените карту отражения и создайте еще один объект вращения внутри вазы, чтобы имитировать наличие в ней воды. Окончательный вид созданной сцены после визуализации показан на рис. 16.16.



Применение к созданным моделям материалов и карт описывается в главе 17, "Изучение редактора материалов".

Резюме

Методы NURBS-моделирования идеально подходят для создания обтекаемых моделей. В этой главе описано следующее:

- преобразование примитивов в NURBS-объекты;
- создание точечных и CV-кривых;
- создание NURBS-поверхности из кривых;
- редактирование NURBS-кривых и поверхностей;
- наложение поверхности на точечные и CV-кривые;
- работа с инструментами обработки NURBS-субобъектов.

На этом часть книги, посвященная моделированию, завершается. В следующей части речь идет о материалах и картах, а первая ее глава посвящена описанию средства Material Editor.

Материалы и карты

ЧАСТЬ IV

В этой части...

Глава 17

Изучение редактора
материалов

Глава 18

Использование карт
материалов

Глава 19

Практическое применение
материалов и карт

В этой главе...

♥ Изучение свойств материалов	458
♥ Работа со средством <i>Material Editor</i>	461
♥ Использование средства <i>Material/Map Browser</i>	469
♥ Использование материалов типа <i>Standard</i>	472
♥ Использование материалов типа <i>Raytrace</i>	482
♥ Использование материалов типа <i>Matte/Shadow</i>	490
♥ Использование материалов типа <i>Compound</i>	494

Изучение редактора материалов

Материалы используются для придания объектам некоторых отличительных свойств. Подобно тому как в природе материалы могут быть чешуйчатыми, мягкими, гладкими, непрозрачными или цветными, материалы, применяемые к трехмерным объектам, позволяют имитировать такие свойства реальных предметов, как цвет, фактура, прозрачность, яркость и т.д.

В этой главе вы познакомитесь с основами создания материалов и их применения к объектам, а также освоите разнообразные возможности редактора материалов.

Изучение свойств материалов

До сих пор единственным свойством материала, применяемого к объекту, был цвет, который задавался 3D Studio MAX случайным образом. С помощью редактора материалов можно выйти на совершенно новый уровень, применяя материалы, имитирующие различные свойства реальных предметов. Эти свойства подробно рассматриваются в следующих разделах.



Большинство свойств остаются невидимыми до тех пор, пока сцена не будет визуализирована.

Цвета

Цвет — это, вероятно, наиболее простое из всех свойств материала, которое, к тому же, легче всего распознается. Однако следует отметить, что, кроме цвета объекта, задаваемого во вкладках *Create* (Создать) и *Modify* (Модифицировать), не существу-

ет одного цветового образца, который бы определял цвет всего объекта.

Если, например, на корзину с красными яблоками направить ярко-синий источник света, все яблоки будут выглядеть розовыми. Таким образом, результирующий цвет чаще всего будет отличаться от исходного.

В редакторе материалов есть несколько типов образцов цвета, которые определяют различные аспекты цвета объекта.

- **Ambient (Обтекающий).** Определяет общее влияние фоновое освещения, действию которого подвержены все объекты сцены, включая находящиеся в тени. Этот тип образца цвета может быть связан с *Diffuse* для одновременного изменения.
- **Diffuse (Рассеянный).** Задаёт цвет поверхности объекта при нормальном освещении. Естественный цвет объекта определяется чаще всего именно с помощью этого типа.
- **Specular (Зеркальный).** Цвет наиболее ярких участков покрытой блестящим материалом поверхности объекта, на которую направлен источник освещения.
- **Self-Illumination (Самосвечение).** Цвет, которым объект светится изнутри. Этот цвет превалирует над всеми тенями объекта.
- **Filter (Фильтр).** Проходящий цвет, который вызван освещением, направленным на прозрачный объект.
- **Reflect (Отражаемый).** Цвет, который отражается от материала типа *Raytrace* и падает на другие объекты сцены.
- **Luminosity (Светимость).** Делает объект светящимся определённым цветом. Похож на *Self-Illumination*, но может быть не зависимым от цвета *Diffuse*.
- **Transparency (Прозрачность).** Цвет, который применяется к материалам, находящимся под прозрачным материалом типа *Raytrace*. Похож на *Filter*, но применяется только к материалам *Raytrace*.
- **Extra Lighting (Добавочное освещение).** Применяется к материалам типа *Raytrace* для усиления эффекта цвета *Ambient* на конкретном материале. Может использоваться для имитации эффекта радиоактивности.
- **Translucency (Полупрозрачность).** Цвет объекта, от которого исходит свет. Доступен только для материалов типа *Raytrace*.
- **Fluorescence (Флуоресценция).** Делает материалы светящимися наподобие флуоресцентных цветов при ночном освещении. Доступен только для материалов типа *Raytrace*.

Если попытаться определить цвет того или иного объекта, следует просмотреть параметры цвета *Diffuse*. Однако все остальные типы образцов цвета играют не менее важную роль в придании материалу естественного вида. Попробуйте применить каждый из этих образцов цвета к различным материалам и проанализируйте полученные результаты. Практически в каждом случае объект будет выглядеть уникально, хотя и не очень реалистично.

Совет



Для придания материалам большей реалистичности следует выбирать цвета в зависимости от освещения сцены. Результаты, полученные при внутреннем и наружном (солнечном) освещении, различаются. Для имитации солнечного освещения установите цвет *Specular*, имеющим оттенок желтого, а цвет *Ambient* — темным, почти черным или фиолетовым. Для внутреннего освещения установите цвет *Specular* ярко-белым, а цвет *Ambient* — таким же, как и *Diffuse*, только намного темнее.

Непрозрачные и прозрачные объекты

Непрозрачными являются объекты, через которые не видны другие предметы. В свою очередь, *прозрачные объекты*, например стекло или стеклопластик, позволяют наблюдать через них окружающий мир. Для регулирования этих свойств в 3D Studio MAX применяются параметры Opacity (Непрозрачность) и Transparent (Прозрачность).

Непрозрачность — это свойство объекта не пропускать через себя луч света. Прямо противоположно ему свойство прозрачности. Непрозрачность выражается в процентах, следовательно, объект с 0% непрозрачности будет полностью прозрачным, а объект со 100% непрозрачности не пропустит через себя ни единого луча света.

Прозрачность — это свойство объекта пропускать через себя определенное количество лучей света. Будучи прямо противоположной непрозрачности, она может быть выражена через ее значение. Для управления прозрачностью предлагается несколько параметров: Falloff (Спад), Amount (Количество) и Type (Тип), которые обсуждаются далее в этой главе.

Отражение и рефракция

Отражение — это вид одних предметов в других, например в зеркале. Блестящие предметы отражают находящиеся вокруг них объекты. Определяя уровень отражения материала, вы тем самым контролируете степень отражения этим материалом находящихся вокруг объектов. Зеркало, например, будет отображать все, в то время как камень — ничего.

Рефракция — это преломление света при прохождении через прозрачный материал. Степень преломления материалом света определяется значением параметра Index of Refraction (Показатель преломления).

Показатель преломления — это параметр, значение которого показывает степень искажения света при прохождении через прозрачный материал. Например, толстые очки искажают свет намного сильнее, чем тонкие, и поэтому имеют более высокий показатель преломления. Стандартный показатель преломления равен 1,0. Вода имеет показатель преломления, равный 1,3, стекло — около 1,5, кристалл — около 2,0.

Яркость и зеркальное сияние

При отражении света от поверхности *ярких и блестящих* объектов, таких как начищенные металлы или отполированное стекло, будет исходить некоторое сияние. Оно называется *зеркальным сиянием* и определяется параметрами группы Specular (Зеркальность) — Specular Level (Уровень зеркальности), Glossiness (Глянцевитость) и Soften (Смягчение).

Specular Level — это параметр, который задает интенсивность сияния. Glossiness определяет размер области сияния: с возрастанием значения эта область уменьшается. Soften снижает насыщенность сияния, уменьшая его интенсивность и увеличивая занимаемую им области.

Жесткие, неровные материалы обладают свойствами, прямо противоположными свойствам блестящих материалов. При отражении света от таких поверхностей сияния обычно не возникает. Свойство Roughness (Шероховатость) определяет, насколько быстро цвет Diffuse переходит в Ambient. Для шерстяной ткани это значение должно быть довольно большим, для пластика и различных металлов — маленьким.

Другие свойства

3D Studio MAX имеет несколько дополнительных свойств, позволяющих определить материалы типа Standard. В их состав входят такие свойства, как Diffuse Level (Уровень рассеивания) и Metalness (Схожесть с металлом).

Свойство Diffuse Level задает яркость цвета Diffuse. Уменьшение его значения приводит к потемнению материала без изменения зеркального сияния.

Свойство Metalness определяет металлический вид материала.

Свойства материалов типа Raytrace

Некоторые из обсуждавшихся до сих пор свойств доступны только для материалов типа Raytrace. Существует также несколько свойств, которые уникальны для этих материалов. Это такие свойства, как Translucency (Полупрозрачность) и Fluorescence (Флуоресценция).

Свойство Translucency похоже на прозрачность. Материалы, обладающие этим свойством, также пропускают свет, однако при этом происходит его рассеивание, что не позволяет видеть другие объекты. Примером такого материала может служить замерзшее стекло с морозными узорами.

Материалы типа Raytrace также могут имитировать свойство Fluorescence, что означает способность отражать флуоресцентные цвета при ночном (черном) освещении.

Работа со средством Material Editor

Средство Material Editor (Редактор материалов) используется для создания, редактирования и применения материалов к объектам. Вы можете запустить его с помощью команды Tools⇒Material Editor (Сервис⇒Редактор материалов), щелчка на кнопке Material Editor в основной панели инструментов или клавиши <M>.

Использование элементов управления окна Material Editor

В верхней части окна Material Editor располагается шесть ячеек с образцами, в которых отображаются доступные в настоящее время материалы. Эти ячейки окружены кнопками с пиктограммами, с помощью которых можно управлять внешним видом ячеек и взаимодействовать с материалами. На рис. 17.1 показано окно Material Editor.

Кнопки с пиктограммами, расположенные справа от ячеек образцов и под ними, позволяют управлять расположением материалов в редакторе материалов. Назначение кнопок описано в табл. 17.1.

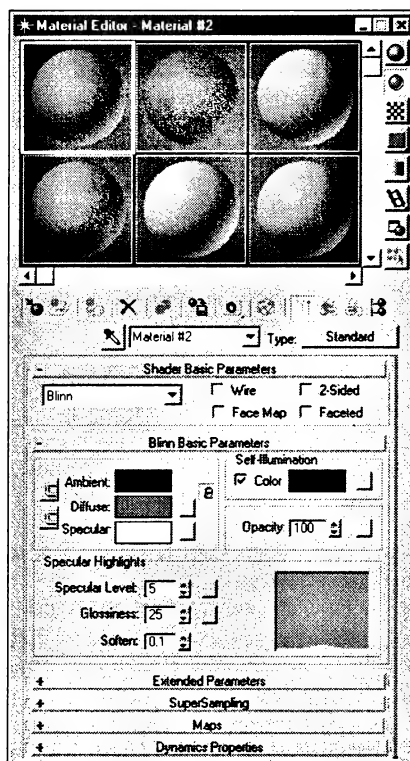
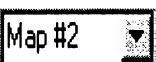


Рис. 17.1. Окно Material Editor предназначено для хранения материалов и работы с ними

Таблица 17.1. Элементы управления редактора материалов

Кнопка	Название	Описание
	<i>Sample Type</i> (Тип образца материала)	Предоставляет возможность выбора фигуры, отображаемой в ячейке образца материала. Стандартная геометрическая фигура — сфера. Также можно выбрать цилиндр, куб или же указать собственный объект для использования в качестве примера
	<i>Backlight</i> (Вторичный источник света)	Включает и выключает вторичный источник света
	<i>Background</i> (Фон окна образца)	Изменяет фон окна образца со сплошного оттенка серого на клетчатый узор. Это очень полезно при работе с прозрачными материалами
	<i>Sample UV Tiling</i> (Мозаичность образца)	Предоставляет возможность изменить мозаичность в ячейке образца. По умолчанию 1x1. Можно выбрать 2x2, 3x3, 4x4. Этот параметр оказывает влияние только на карты
	<i>Video Color Check</i> (Проверка цвета)	Выполняет проверку на предмет наличия цвета, не поддерживаемого при записи в форматах NTSC или PAL
	<i>Make Preview, Play Preview, Save Preview</i> (Предварительный просмотр)	Предоставляет возможность предварительно посмотреть анимацию сферы активного образца. Это "быстрая" альтернатива визуализации сцены для просмотра эффектов анимации, содержащихся внутри дерева материалов
	<i>Options</i> (Параметры)	Предоставляет доступ к диалоговому окну, содержащему глобальные параметры редактора материалов. Здесь можно включить анимацию материала, загрузить собственный фон, определить интенсивность света и цвет ячеек образцов материалов, а также указать количество ячеек
	<i>Select by Material</i> (Выбор по материалу)	Идентифицирует все объекты, которым назначен текущий материал. Активизирует диалоговое окно <i>Select By Name</i> (Выбор по имени). Это окно можно применять для выбора объектов
	<i>Get Material</i> (Получить материал)	Открывает окно <i>Material/Map Browser</i> (Просмотр материалов/карт) для выбора нового материала
	<i>Put Material in Scene</i> (Поместить материал в сцену)	Обновляет материалы сцены после их редактирования
	<i>Assign Material to Selection</i> (Назначить материал выделению)	Назначает текущий материал выделенным объектам сцены
	<i>Reset Map/Mtl to Default Settings</i> (Возврат к параметрам по умолчанию)	Возвращает все измененные значения параметров к значениям по умолчанию
	<i>Make Material Copy</i> (Сделать копию материала)	Копирует текущий материал в активную ячейку
	<i>Put to Library</i> (Поместить в библиотеку)	Открывает диалоговое окно, которое позволяет переименовать материал и сохранить его в текущей открытой библиотеке материалов

Кнопка	Название	Описание
	<i>Material Effects Channel</i> (Каналы эффектов материала)	Назначает уникальный канал эффектов материала для применения послеоперационных эффектов. Предлагаются на выбор каналы с 1 по 15. Материал с номером канала 0 предполагает, что послеоперационные эффекты не применяются
	<i>Show Map in Viewport</i> (Отобразить карту в окне проекции)	Отображает карту в окне проекции
	<i>Show End Result</i> (Показать конечный результат)	Отображает материал в ячейке образца со всеми примененными уровнями материала
	<i>Go to Parent</i> (Перейти к родительскому элементу)	Выполняет переход на один уровень вверх в иерархии данного материала. Применимо только к составным объектам с несколькими уровнями
	<i>Go Forward to Sibling</i> (Перейти к одноранговому элементу)	Перемещает на следующую карту или материал одного уровня
	<i>Material/Map Navigator</i> (Просмотр материалов и карт)	Открывает диалоговое окно <i>Material/Map Navigator</i> , где отображены все уровни для текущего материала
	<i>Pick Material From Object</i> (Взять материал с объекта)	Позволяет выбрать материал с какого-либо объекта сцены и загрузить его в текущую ячейку образца материала
	<i>Material</i> (Материал)	Список элементов текущего материала. Вы можете изменить название материала или карты, введя новое имя в это поле
	Кнопка типа материала	Отображает тип текущего материала или карты. Щелкнув на этой кнопке, вы активизируете окно <i>Material/Map Browser</i> , где можно выбрать новый тип материала или карты

Под кнопкой типа материала и списком материалов расположены параметры настройки для текущего материала. Эти настройки зависят от типа материала. Они будут обсуждаться далее по мере рассмотрения различных типов материалов.

Использование ячеек с образцами материалов

В окне *Material Editor* есть 24 ячейки, предназначенные для предварительного просмотра материалов и карт. Каждая ячейка содержит один материал или карту. Материалы визуализируются с помощью средства *Scanline*, но при желании можно указать нужный визуализатор в диалоговом окне *Options* (Параметры). В каждый момент может быть выделена (белой границей) только одна ячейка образца материала. Для этого необходимо щелкнуть на ней мышью.



Ячейки образцов материалов не могут быть пустыми — они всегда содержат какой-либо материал.

Ячейки образцов являются временным “хранилищем” материалов и карт. Одновременно на сцене могут быть задействованы сотни различных материалов. Загрузив материал

в ячейку редактора материалов, можно изменить его параметры, применить к другим материалам или же сохранить в библиотеке, чтобы затем использовать в других сценах.

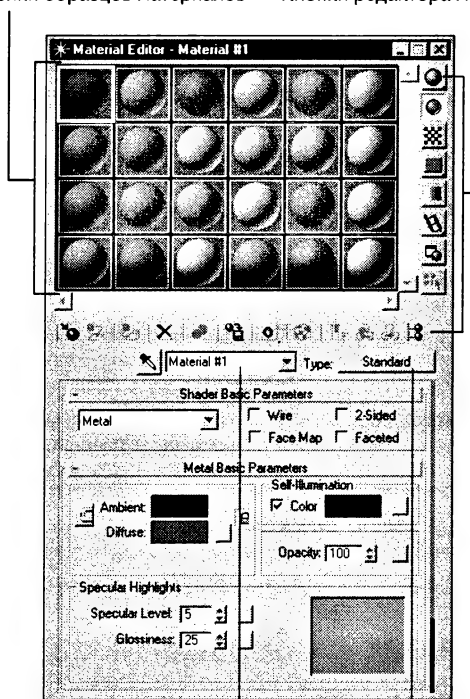
Как уже упоминалось, в редакторе материалов есть 24 ячейки с образцами, но стандартное окно отображает лишь 6 из них. Для того чтобы просмотреть оставшиеся 18 ячеек, можно использовать полосы прокрутки или изменить число отображаемых ячеек. Для того чтобы изменить число ячеек, щелкните правой кнопкой мыши в ячейке и выберите из появившегося контекстного меню команду 2×3, 3×5 или 4×6. Эти команды доступны и в диалоговом окне Options. На рис. 17.2 показано окно Material Editor со всеми отображенными ячейками образцов материалов.

Совет



Двадцать четыре образца материалов, которые загружаются в ячейки редактора материалов по умолчанию, находятся в файле medit.mat, в папке \matlibs. Если вы хотите загружать собственные образцы, запишите их в этот файл.

Ячейки образцов материалов Кнопки редактора материалов



Имя материала Тип материала

Рис. 17.2. Вы можете выбрать число отображаемых одновременно ячеек образцов материалов — 6, 15 или 24

Использование контекстного меню

Щелкнув правой кнопкой мыши на активной ячейке, вы активизируете контекстное меню. В этом меню есть несколько полезных команд. Команда Drag/Copy (Перетащить/Скопировать) является переключателем. Если она выбрана, то при перетаскивании материала из одной ячейки в другую в начальной ячейке остается копия этого материала. Другая команда, Drag/Rotate (Перетащить/Повернуть), позволяет из-

менять положение образца материала в ячейке с помощью мыши. Для того чтобы повернуть объект вокруг оси X или Y, поместите указатель мыши над объектом, нажмите левую кнопку и переместите мышь в нужном направлении. Для поворота объекта относительно оси Z поместите указатель мыши в угол ячейки и проделайте аналогичные действия. Удерживая при этом нажатой клавишу <Shift>, вы сможете вращать объект только вокруг одной оси. Команда Reset Rotation (Отменить вращение) восстановит начальное положение объекта.

Команда Render Map (Визуализировать карту) открывает диалоговое окно Render Map (рис. 17.3).

В этом диалоговом окне можно выбрать параметры визуализации карты и сохранить результат. Параметры включают в себя диапазон кадров (Range) анимационного файла и размеры изображения (Dimensions).

При выборе команды Options (Параметры) появляется диалоговое окно Material Editor Options (Параметры редактора материалов), которое будет рассмотрено в следующем разделе.

На
заметку

Визуализированные карты можно записать в форматах .AVI, .BMP, Kodak Cineon, .EPS, .FLC, .JPEG, .PNG, .MOV, .SGI, .RLA, .RPF, .TGA и .TIF.

Команда Magnify (Увеличение) открывает текущий материал в увеличенном окне. Это окно можно также открыть с помощью двойного щелчка на ячейке образца материала. Размер увеличенного окна может быть изменен по желанию, так что вы сможете рассмотреть материал практически при любом увеличении. При каждом изменении материала изображение в окне автоматически обновляется. Если параметр Auto (Автоматическое обновление) деактивизирован, можно обновить изображение в окне, щелкнув на кнопке Update (Обновить). На рис. 17.4 показано увеличенное окно.

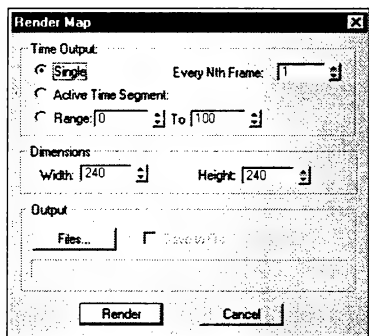


Рис. 17.3. С помощью диалогового окна Render Map можно визуализировать и записать в файл карту, применяемую к материалу

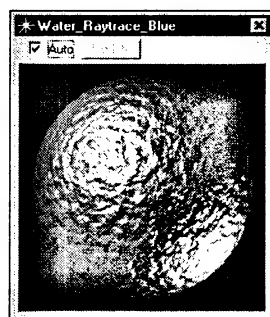


Рис. 17.4. Материалы можно отобразить в увеличенном окне с помощью двойного щелчка на соответствующей ячейке

Команды Sample Windows 2x3, 3x5 и 4x6 (Ячейки с образцами материалов) определяют количество одновременно отображаемых ячеек образцов материалов.

Использование различных образцов объектов

Тип образца объекта, который находится в ячейке, может быть выбран из довольно ограниченного набора: сфера, куб и цилиндр. Изменить тип образца можно с помощью пиктограммы Sample Type (Тип объекта-образца), которая находится в верхнем правом углу окна Material Editor.

Щелкнув на кнопке Options и открыв диалоговое окно Material Editor Options, можно указать собственный тип образца объекта. Это диалоговое окно более подробно рассматривается далее в этой главе. Образец объекта хранится в файле с расширением .mat. Чтобы создать такой объект и сохранить его в виде файла, необходимо создать и записать сцену 3D Studio MAX с единственным объектом, который должен быть расположен внутри куба с длиной грани 100 единиц.

На сцене также можно расположить собственные источники освещения и камеры. Для объекта должен быть активизирован параметр Mapping Coordinates (Координаты отображения) (это можно сделать с помощью параметров Generate Mapping Coordinates (Сгенерировать координаты отображения) для примитивных объектов и UVW Map Modifier (Модификатор карт для системы координат UVW)). После загрузки собственного объекта, используя диалоговое окно Options, выберите его из списка Object Type (Тип объекта).

На рис. 17.5 изображено окно Material Editor с несколькими загруженными оригинальными образцами объектов.

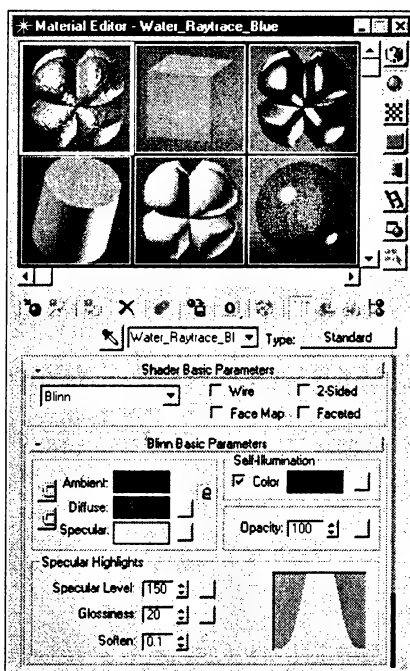


Рис. 17.5. В ячейки образцов можно загрузить собственные образцы объектов

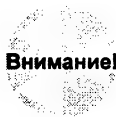
Перетаскивание материалов

Материалы 3D Studio MAX можно перетаскивать между различными ячейками образцов. Материалы из ячейки можно перетаскивать и на объекты сцены. При этом данный материал сразу же применяется к этому объекту.

Перетаскивать материалы в ячейку и убирать их из ячейки можно также с помощью средств Material/Map Browser, Asset Manager Utility и любых элементов управления, где могут быть установлены параметры карт. К таким элементам управления относятся кнопки Environment Map (Фоновая карта), Projector Light (Свет проектора) и Displace Modifier Map (Модификатор карты Displace).

Изменение имени материала

Каждый материал имеет собственное имя, которое при выборе данного материала появляется в списке, расположенном под ячейками образцов. Вы можете переименовать материал, введя в поле имя нового материала. Это же имя будет отображаться в диалоговом окне Material/Map Navigator и в окне Track View. Начиная с третьей версии, 3D Studio MAX не имеет ограничения в 16 символов на имя материала. Также можно переименовать материал при его сохранении в библиотеке материалов.



При перемещении материала из одной ячейки образцов в другую копия материала будет иметь то же имя, что и оригинал. Если изменить один из этих материалов и применить его к объекту сцены, появится диалоговое окно с предупреждением, что такой материал уже существует в данной сцене. После этого будет предложено заменить существующий материал или переименовать его.

Применение стандартных материалов

Выбранный материал можно применить к указанному объекту с помощью кнопки Material to Selection. Альтернативный вариант — перетащить материал из ячейки образца на выделенный объект.



После применения к объекту сцены материал принимает состояние *Hot*. Материал с таким состоянием автоматически обновляется в сцене каждый раз, когда в него вносятся какие-либо изменения. В ячейках образцов такие материалы выделяются белыми угловыми маркерами.

Для того чтобы загрузить новый материал в ячейку образца материала, щелкните на кнопке Get Material. При этом появится диалоговое окно Material/Map Browser (Просмотр материала/карты). В этом окне установите переключатель Mtl Editor для отображения списка стандартных материалов. В окне Material/Map Browser материалы отмечены небольшими пиктограммами с изображением синей сферы, расположенными слева от названия материала. Карты же отмечены пиктограммами с изображением зеленого параллелограмма. Чтобы выбрать материал, щелкните на нем дважды. Новый материал будет загружен в соответствующую ячейку.

Совет



Существует еще один довольно простой способ применить материал к объекту сцены — просто перетащить материал из соответствующей ячейки на выбранный объект. Применение материала к объекту произойдет автоматически.

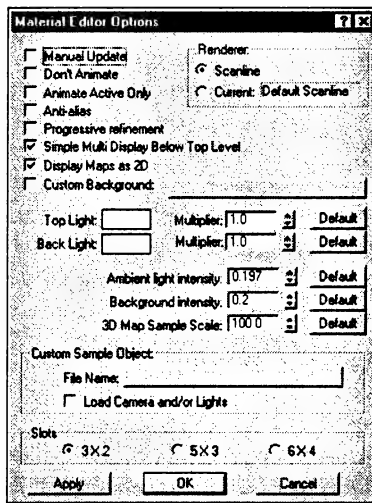


Рис. 17.6. Это окно предлагает широкий набор параметров для настройки окна Material Editor

Установка параметров редактора материалов

Как уже упоминалось ранее, можно открыть диалоговое окно Material Editor Options (Параметры редактора материалов), щелкнув на кнопке Options, расположенной справа от ячеек образцов материалов. Это окно можно также открыть, щелкнув правой

кнопкой мыши в ячейке образца материала и выбрав из контекстного меню команду Options. На рис. 17.6 показано диалоговое окно Material Editor Options.

Диалоговое окно Material Editor Options содержит ряд параметров, которые управляют способом отображения материалов в ячейках образцов.

- **Manual Update** (Ручное обновление). Ячейка образца материала не обновляется до тех пор, пока вы не щелкнете на ней мышью.
- **Don't Animate** (Не анимировать). Материалы не анимируются в тех случаях, когда анимация включена или вручную перетаскивается бегунок Time Slider. Однако при перетаскивании бегунка Time Slider материал обновляется в соответствии с текущим кадром.
- **Animate Active Only** (Анимировать только активную ячейку). Анимируется только активная ячейка в том случае, когда она содержит анимированный материал. Этот параметр становится доступным только после установки флажка Don't Animate.
- **Anti-alias** (Сглаживание). Применяется сглаживание ко всем ячейкам с образцами материалов.
- **Progressive refinement** (Последовательная детализация). Визуализация материалов будет происходить постепенно. Это означает, что материал сначала быстро покроется грубой сеткой из блоков, затем постепенно качество визуализации будет улучшаться. Таким способом можно увидеть материал еще до окончательной визуализации.
- **Simply Multi Display Below Top Level** (Отображать детализировано лишь верхний уровень материала). Отображается несколько различных областей только лишь для верхнего уровня материала типа Multi/Sub-Object.
- **Display Maps as 2D** (Отображать карты в двухмерной перспективе). Отображает карты в двухмерной перспективе отдельно от объекта-образца. Чрезвычайно полезен в том случае, когда нужно посмотреть на материал без наложенной на него карты.
- **Custom Background** (Собственный фон). Позволяет использовать свой собственный фон в ячейках с образцами материалов. Для того чтобы загрузить фон, нужно щелкнуть на кнопке, расположенной справа от этого параметра. После назначения новый фон будет использоваться во всех последующих сеансах работы с 3D Studio MAX.

Кроме того, в диалоговом окне Material Editor Options можно выбрать визуализатор, который будет использоваться для визуализации материалов в ячейках с образцами. По умолчанию назначается визуализатор *Scanline*. Параметр *Current* (Текущий) позволяет выбрать визуализатор, указанный в диалоговом окне Preferences (Настройки). Несмотря на выбранный текущий визуализатор, параметр *Scanline* присутствует в качестве альтернативы всегда.

Предлагаются также параметры для изменения цвета и интенсивности верхнего (Top) и заднего (Back) освещения, которое будет использоваться при визуализации материалов в ячейках образцов. Значение параметра *Ambient Light Intensity* (Интенсивность окружающего света) определяет яркость света Ambient в ячейках образцов материалов. Значение параметра *Background Intensity* (Интенсивность фона) определяет яркость фона: 0 — фон абсолютно черный, 1 — фон белый. Параметр *3D Map Sample Scale* (Масштабирование трехмерной карты объектов-образцов) масштабирует объекты-образцы во всех ячейках.

Кнопка *Custom Sample Object* (Собственный объект-образец) предназначена для загрузки собственного объекта-образца, переключатели 3×2, 5×3, 6×4 — для выбора количества отображаемых одновременно ячеек образцов материалов. Значения всех параметров могут быть установлены равными начальным с помощью щелчка на кнопке *Default* (Значение по умолчанию).

Использование средства *Material/Map Browser*

Активизировать средство *Material/Map Browser* можно несколькими способами: сменной типа материала, выбором новой карты или щелчком на кнопке *Get Material*. При этом появляется диалоговое окно *Material/Map Browser* (Просмотр материала/карты) (рис. 17.7), в котором содержатся все типы материалов и карт 3D Studio MAX.

Из этого диалогового окна можно получить доступ к библиотекам материалов и карт.

В окне *Material/Map Browser* можно выбрать несколько параметров просмотра, например *Material Library* (Библиотека материалов), *Material Editor* (Редактор материалов), *Active Slot* (Активная ячейка), *Selected* (Выделенный), *Scene* (Сцена) и *New* (Новый). По умолчанию установлен переключатель *New*. Ограничить предлагаемые варианты можно с помощью установки соответствующего переключателя.

Кнопки, расположенные над списком материалов и карт, позволяют выбрать способ их отображения. Например, на рис. 17.8 выбрана параметр *View Small Icons* (Небольшие пиктограммы).

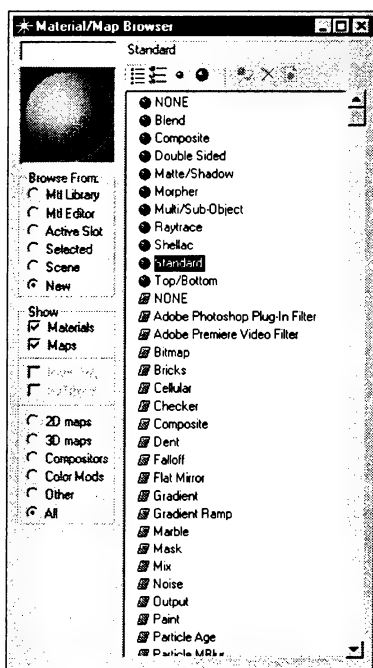


Рис. 17.7. В диалоговом окне *Material/Map Browser* можно выбрать новый тип материалов и карт

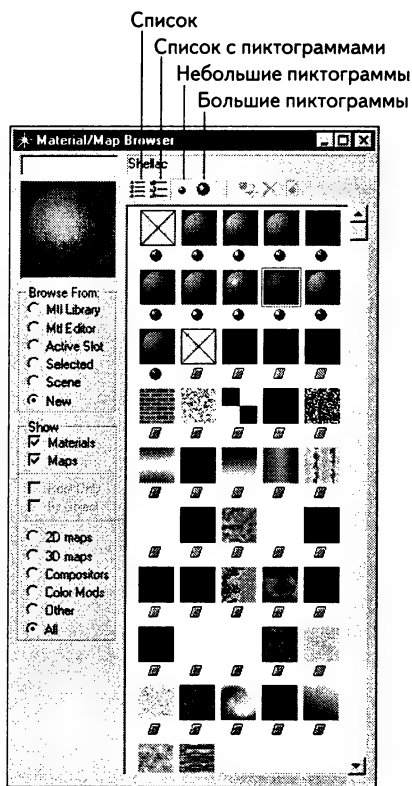


Рис. 17.8. В окне *Material/Map Browser* можно просматривать материалы и карты в различных режимах, например в режиме отображения небольших пиктограмм (кнопка *View Small Icons*)

Работа с дополнительными библиотеками материалов

Материалы, которые применяются к объектам сцены 3D Studio MAX при ее создании, сохраняются в файле сцены. Если вам необходимо использовать некоторые материалы в различных сценах, понадобится сохранить их в дополнительной библиотеке материалов.

Библиотеки готовых материалов можно создавать, загружать и сохранять на диске. После того как библиотека будет создана, вы можете добавлять и удалять из нее материалы.



На прилагаемом компакт-диске имеются образцы библиотек материалов со всеми моделями объектов, которые используются в этой главе.

Чтобы загрузить библиотеку материалов, щелкните на кнопке Get Material диалогового окна Material Editor. При этом появится диалоговое окно Material/Map Browser (рис. 17.9).

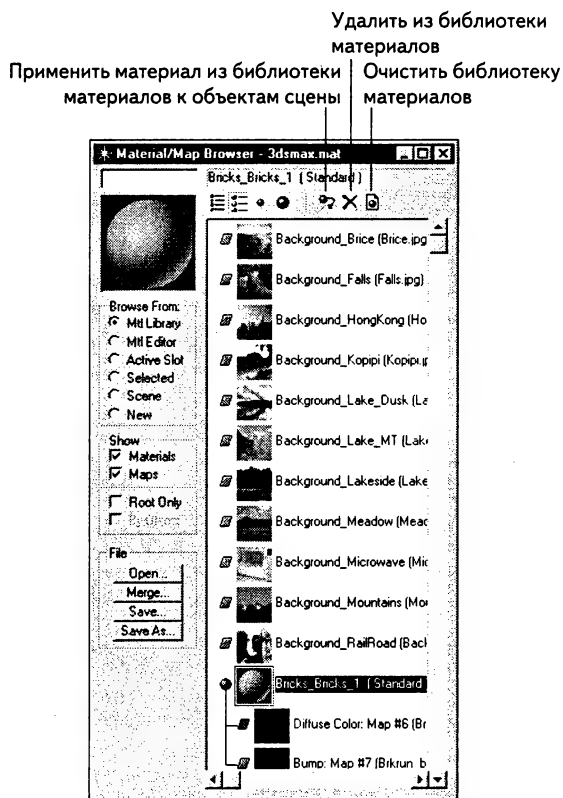


Рис. 17.9. В диалоговом окне Material/Map Browser можно работать с библиотеками материалов

В группе Browse From (Просматривать из) установите переключатель Mtl Library (Библиотека материалов) и щелкните на кнопке Open (Открыть). Вы также можете объединить внешнюю библиотеку с текущей. С помощью кнопок Save (Сохранить) и Save As (Сохранить как) можно сохранять новые материалы в библиотеке.

Библиотеки материалов сохраняются в файлах с расширением .mat. Эти файлы можно просмотреть в текстовом режиме с помощью команды File Insert⇒View File (Вставить файл⇒Просмотр). Дополнительные библиотеки материалов можно найти на прилагаемом компакт-диске.

После открытия библиотеки материалов становятся доступными 3 кнопки, которые расположены над списком материалов и карт. Эти кнопки позволяют обновить материалы сцены, удалить материал из библиотеки или же очистить всю библиотеку материалов.

Упражнение: раскрашивание пасхальных яиц

Все, естественно, любят весну с ее яркими солнечными днями и ощущением обновления всей природы. Один из самых светлых весенних праздников — Пасха. С этим праздником связана традиция раскрашивания пасхальных яиц, однако в этом примере мы ограничимся яйцами виртуальными.

Для того чтобы создать виртуальные пасхальные яйца и раскрасить их в различные цвета, выполните ряд действий.

1. Сначала создайте само яйцо. Активизируйте вкладку Create (Создать) и щелкните на кнопке Sphere (Сфера). В окне проекции Top (Верх) создайте сферический объект. Затем щелкните на кнопке Select and Uniform Scale (Выделить и равномерно масштабировать), которая находится на основной панели инструментов, и удерживайте кнопку мыши нажатой, пока не появятся дополнительные кнопки. Выберите Select and Non-Uniform Scale (Выделить и неравномерно масштабировать). Затем щелкните на сфере в окне проекции Left (Лево) и с помощью мыши растяните сферический объект по оси Z.
2. Активизируйте вкладку Modify (Модифицировать) и щелкните на кнопке Taper (Сужение). В поле Amount (Значение) введите **-0,35**. Тем самым вы сузите сферу и создадите нечто, по форме напоминающее яйцо.
3. Откройте диалоговое окно Array (Массив), выбрав команду Tools⇒Array (Сервис⇒Массив). В поле Incremental X-axis Move (Увеличение по оси X) введите значение, которое немного превышает радиус сферы. Затем это же значение введите в поле Incremental Row Offset (Увеличение смещения по строке) для координат X и Y, после того как установите значение поля 1D Count (Количество по оси X) равным **6**, а поля 2D Count (Количество по оси Y) — **2**. Щелкните на кнопке OK. Вы увидите 12 яиц, которые расположены в два ряда по шесть яиц в каждом. На этом этапе все яйца имеют одинаковую раскраску.
4. Откройте окно Material Editor, выбрав команду Tools⇒Material Editor или нажав клавишу <M>.
5. Увеличьте количество одновременно отображаемых ячеек образцов материалов, щелкнув правой кнопкой мыши на активной ячейке и выбрав из появившегося контекстного меню команду 5×3.
6. Выделите первую ячейку и щелкните на цветном прямоугольнике с надписью Diffuse. Выберите понравившийся вам цвет из палитры цветов диалогового окна Color Selector: Diffuse Color. Щелкните на кнопке Close (Заккрыть).

7. В любом окне проекции выделите одно из яиц и щелкните на кнопке Assign Material To Selection диалогового окна Material Editor.
 8. Повторите действия, описанные в пп. 6–7, для каждого яйца.
- На рис. 17.10 изображены только что созданные раскрашенные пасхальные яйца.

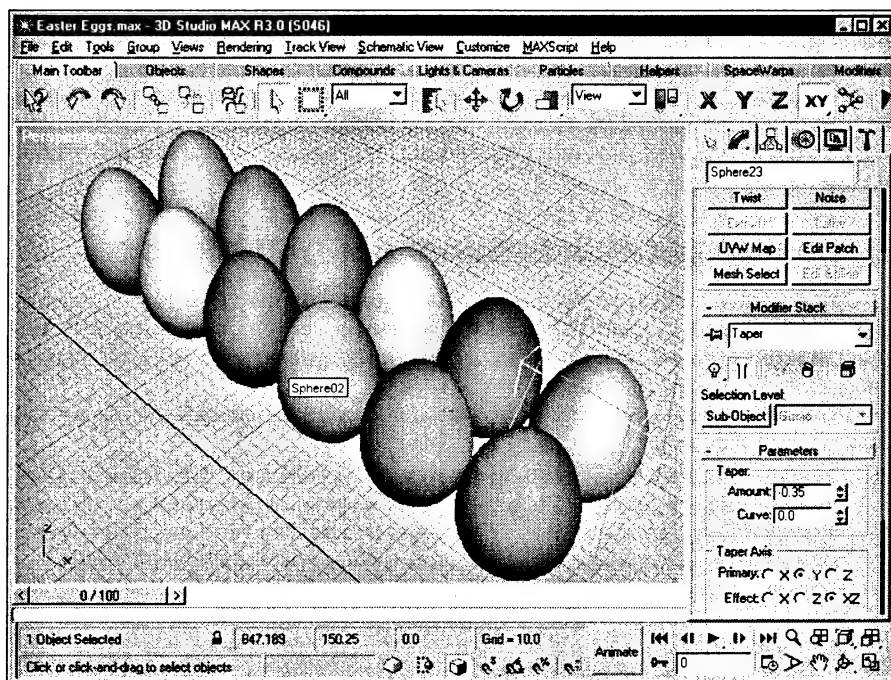


Рис. 17.10. Этим яйцам был присвоен один и тот же материал, но с разными цветами Diffuse

Использование материалов типа *Standard*

Материалы типа Standard (Стандартный) предлагаются программой 3D Studio MAX по умолчанию. Они могут быть раскрашены в однотонный равномерный цвет с использованием образцов цвета Ambient, Diffuse, Specular и Filter. Эти материалы могут использовать любой алгоритм затенения, в соответствии с которым вычисляется внешний вид материала на основе заданных параметров.

Материалы типа Standard включают параметры для управления подсветкой, прозрачностью и самосвечением. Они содержат следующие разворачивающиеся панели: Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения), Basic Parameters (Основные параметры) — в зависимости от выбранного алгоритма, Extended Parameters (Дополнительные параметры), SuperSampling (Супердискретизация), Maps (Карты) и Dynamic Properties (Динамические свойства). Изменяя эти параметров, можно создавать действительно уникальные материалы.

Использование типов затенения

3D Studio MAX имеет несколько алгоритмов затенения. Все они доступны в разворачивающейся панели Shader Basic Parameters. Как было сказано выше, каждый алгоритм затенения имеет собственную панель Basic Parameters (см. рис. 17.1).

 Новое свойство

Алгоритмы затенения и их разворачивающиеся панели впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Разворачивающаяся панель Shader Basic Parameters содержит дополнительные параметры, отвечающие за затенение: Wire (Каркас), 2-Sided (Двухсторонний), Face Map (Лицевая карта) и Faceted (Ограниченность). В режиме Wire объект представлен в виде проволочной модели. Параметр 2-Sided позволяет применять материал к обеим сторонам объекта и используется в комбинации с параметром Wire. Параметр Face Map применяет карту к каждой лицевой стороне объекта. Faceted сглаживает грани объекта.

Рассмотрим алгоритмы затенения более подробно.

Затенение *Blinn*

Это стандартный алгоритм затенения. Он визуализирует круговые свечения и сглаживает ребра вдоль граней.

Затенение Blinn (По Блинну) включает параметры выбора образцов цвета Ambient, Diffuse, Specular и Self-Illumination. Для того чтобы изменить цвет, щелкните на соответствующем образце и выберите новый цвет в появившемся диалоговом окне Color Selection.

 Совет

Вы можете перетаскивать цвета из одного образца в другой. После перетаскивания в диалоговом окне *Copy or Swap Colors* (Скопировать или поменять местами цвет) можно выбрать дальнейшие действия: скопировать его в данный образец или же поменять местами с имеющимся там цветом.

С помощью кнопок Lock (Блокировка), которые расположены слева от образцов цвета, можно жестко связать два типа цвета, в результате чего изменение одного из них повлечет за собой изменение другого. Тип Ambient может быть привязан к типу Diffuse, а тип Diffuse — к Specular.

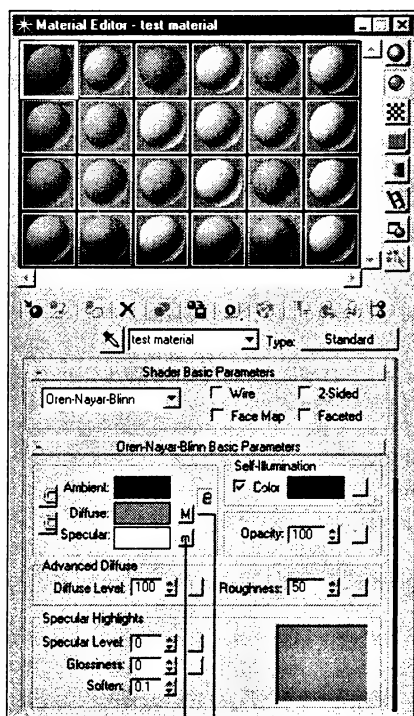
Небольшие кнопки без надписи, которые расположены справа от элементов управления Ambient, Diffuse, Specular, Self-Illumination, Opacity, Specular Level и Glossiness, служат для выбора карты вместо соответствующего параметра. При щелчке на одной из этих кнопок появится окно Material/Map Browser, где можно выбрать нужную карту.

Когда карта загружена и активизирована, она появится в разворачивающейся панели Maps (Карты), а на кнопке будет изображена буква M. Если карта загружена, но не активизирована, на кнопке будет изображена буква m. После загрузки карты щелчки на этих кнопках будут активизировать разворачивающиеся панели с параметрами карты в диалоговом окне Material Editor. На рис. 17.11 изображены эти кнопки.

 Дополнительная информация

Более подробную информацию о различных типах карт можно найти в главе 18, "Использование карт материалов".

Параметр Self-Illumination может использовать цветовое значение при установленном флажке Color. Если же этот флажок снят, то в поле со счетчиком можно указать степень свечения объекта собственным цветом. Материалы с параметром Self-Illumination, равным



Неактивная карта Активная карта

Рис. 17.11. Карту можно выбрать с помощью щелчка на одной из кнопок без надписи, находящейся справа от элементов управления цветом материала

мером с точку, а значение 0 доводит размеры светящейся области до границ объекта. Параметр *Soften* не оказывает никакого влияния на график, но расширяет светящееся пятно внутри области, заданной параметром *Glossiness*. Его значение меняется от 0 (широкая) до 1 (тонкая).

На рис. 17.12 показан пример материала, в котором используется алгоритм затенения *Blinn*.

Затенение *Phong*

Алгоритм затенения *Phong* (По Фонгу) визуализирует гладкие поверхности, подобно алгоритму затенения *Blinn*, но не создает светлых отчетливых областей. Отличительное свойство этого алгоритма — быстрота визуализации (быстрее, чем у алгоритма затенения *Blinn*). Параметры затенения *Phong* аналогичны параметрам затенения *Blinn*. Вообще говоря, разница между двумя алгоритмами едва уловима. Следует также отметить, что затенение *Blinn* может визуализировать блики света на поверхности при малом угле падения света, причем эти блики (светлые области) получаются более мягкими.

100, или с яркой окраской (например, ярко-белая) потеряют все свои тени и светящиеся пятна и будут казаться светящимися изнутри. Для того чтобы свети к нулю влияние этого параметра, установите его значение равным 0 или выберите для свечения черный цвет.

В поле *Opacity* определяется степень прозрачности объекта. Значение 100 делает его полностью непрозрачным, а значение 0 — наоборот, полностью прозрачным. Используйте кнопку *Background* для того, чтобы увидеть эффект, который активизируется с помощью этого параметра.

Specular Highlights — это светлые точки на поверхности объекта, где свет отражается с наибольшей интенсивностью. Параметр *Specular Level* определяет уровень интенсивности отражения. Его значение меняется от 0 (нет отражения) до 100 (отражение максимально). График справа от значений параметров показывает зависимость интенсивности отражения от расстояния до поперечного сечения светящейся области. Значение *Specular Level* определяет высоту кривой графика, которая в своей наивысшей точке определяет максимальную интенсивность отражения, т.е. самую яркую точку. Значение этого параметра может превышать 100. Такие значения задают более крупную и широкую светящуюся область.

Параметр *Glossiness* определяет размеры светящейся области и увеличивает ширину графика. Значение 100 определяет светящуюся область раз-

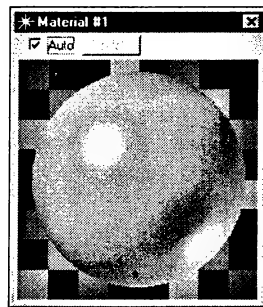


Рис. 17.12. Пример материала, в котором используется алгоритм затенения *Blinn*. Обратите внимание на круговые светящиеся области на поверхности объекта

Затенение *Anisotropic*

Алгоритм затенения *Anisotropic* (Анизотропия) характеризуется тем, что может визуализировать некруглые светлые области. Параметр *Anisotropic* (Анизотропия) определяет разницу между двумя координатными осями, образующими светлую область. Значению 0 соответствует круглая светлая область. Значения больше 0 определяют разницу между координатными осями, в этом случае светлая область будет больше похожа на эллипс.

**Новое
свойство**

Алгоритм затенения *Anisotropic* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Большинство параметров затенения *Anisotropic* такие же, как и у затенения *Blinn*, но есть несколько уникальных, присущих именно этому типу затенения. Параметр *Diffuse Level* определяет яркость цвета *Diffuse*. Его действие схоже с действием параметра *Self-Illumination*, с одним лишь отличием: он не оказывает влияния на круглые светлые области и на тени. Значение параметра изменяется от 0 до 400.

По сравнению с затенением *Blinn* график светлой области, показанный на рис. 17.13, выглядит совсем иначе.

Этот график состоит из двух колоколообразных кривых, пересекающихся в центре. Значение параметра *Specular Level* по-прежнему определяет высоту кривой, а значение параметра *Glossiness* — ее ширину. Значение параметра *Anisotropy* изменяет ширину одной кривой относительно другой, создавая тем самым эллиптическую светлую область. Параметр *Orientation* (Ориентация) поворачивает светлую область.

На рис. 17.14 изображен материал с примененным затенением *Anisotropic*. Значение параметра *Anisotropy* равно 75.

Затенение *Multi-Layer*

Алгоритм затенения *Multi-Layer* (Многослойное) включает в себя две светлые области типа *Anisotropic*. Каждая область может иметь свой цвет. Все параметры этого алгоритма построения теней точно такие же, как и в затенении *Anisotropic*. Также следует отметить наличие двух отражающих слоев (параметры *Specular Layer*).

Рис. 17.14. Материал с примененным затенением *Anisotropic*. Светлые области имеют эллиптическую форму

**Новое
свойство**

Алгоритм затенения *Multi-Layer* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

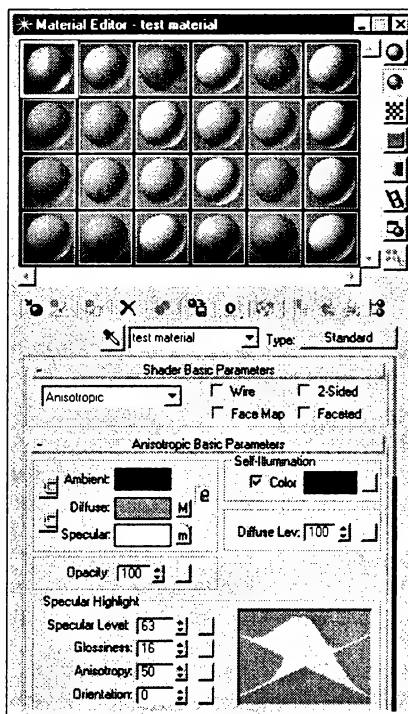
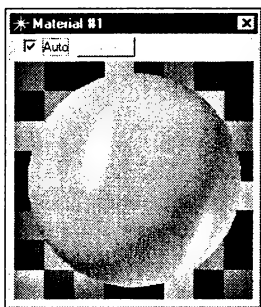


Рис. 17.13. График светлой области для алгоритма затенения *Anisotropic* состоит из двух пересекающихся колоколообразных кривых



В алгоритм затенения Multi-Layer добавлен один параметр — Roughness (Шероховатость). Он определяет, насколько быстро цвет Diffuse переходит в Ambient. Когда значение параметра Roughness равно 0, объект выглядит так же, как и при использовании затенения Blinn, однако по мере возрастания этого значения до 100 объект становится более темным.

На рис. 17.15 изображен материал с примененным затенением Multi-Layer.

Затенение Oren-Nayar-Blinn

Алгоритм затенения Oren-Nayar-Blinn удобно применять при создании материалов для матовых поверхностей, таких как различные виды ткани. Параметры этого алгоритма идентичны параметрам алгоритма затенения Blinn с добавлением параметров Diffuse Level и Roughness. Разворачивающаяся панель параметров этого типа затенения приведена выше, на рис. 17.11.

Затенение Metal

Алгоритм затенения Metal (Металлический) имитирует блеск металлических поверхностей. График светлой области этого алгоритма отличается от всех рассмотренных графиков светлых областей. Его вершина более округла, а среди параметров затенения Metal отсутствует параметр Soften. Кроме того, нельзя выбрать цвет Specular. Все остальные параметры совпадают с параметрами алгоритма затенения Blinn.

На рис. 17.16 изображен материал с примененным затенением Metal.

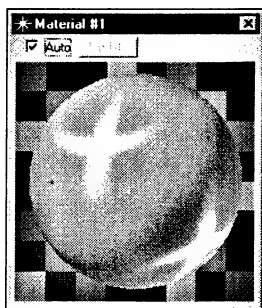


Рис. 17.15. Материал с примененным алгоритмом затенения Multi-Layer. Обратите внимание на две крестообразные светлые области

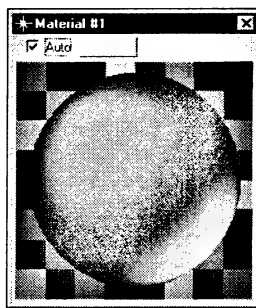


Рис. 17.16. Материал с примененным алгоритмом затенения Metal. Этот алгоритм визуализирует собственные светлые области

Затенение Strauss

Алгоритм затенения Strauss (По Штраусу) предлагает еще одну альтернативу создания материалов для металлических поверхностей. Он включает всего лишь четыре параметра: Color, Glossiness, Metalness и Opacity. Параметр Glossiness определяет форму светлой области. С помощью параметра Metalness, который воздействует на первичную и вторичную светлые области, можно придать материалу более “металлический” вид. Оба параметра могут принимать значения от 0 до 100.

Алгоритм затенения Strauss впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Новое
свойство

Дополнительные параметры

Разворачивающаяся панель Extended Parameters (Дополнительные параметры), представленная на рис. 17.17, включает элементы управления Advanced Transparency (Дополнительные параметры прозрачности), Reflection Dimming (Потускнение отражения) и Wire (Каркас).

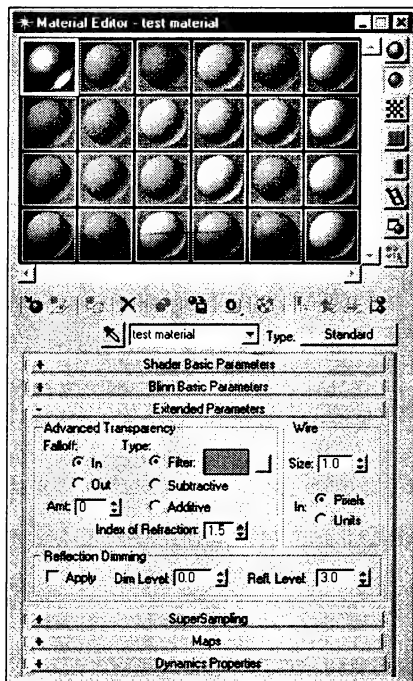


Рис. 17.17. В разворачивающейся панели Extended Parameters представлены дополнительные параметры

Эта панель выглядит одинаково для всех типов алгоритмов затенения.

В группе Advanced Transparency можно установить переключатель Falloff (Спад) в положение In или Out, указав при этом значение параметра Amount (Значение). При установке переключателя In прозрачность увеличивается по мере “погружения” внутрь объекта; при установке переключателя Out все происходит наоборот. Параметр Amount определяет степень прозрачности для внешней и внутренней границы объекта.

На рис. 17.18 изображены два материала, в которых активизирован один из параметров Falloff. У материала, расположенного слева, переключатель Falloff установлен в положение In, у материала, расположенного справа, — в положение Out. У обоих материалов значение параметра Amount равно 100.

В 3D Studio MAX существует три типа прозрачности: Filter (Фильтр), Subtractive (Субтрактивная) и Additive (Аддитивная). Тип Filter смешивает цвет Filter с цветной поверхностью, расположенной позади объекта. Вы можете самостоятельно выбрать цвет Filter. Тип прозрачности Subtractive (Additive) отнимает (добавляет) значение к цвету поверхности, расположенной позади объекта. На рис. 17.19 изображены три типа прозрачности (слева направо): Filter, Subtractive и Additive.

Параметр Index of Refraction (Коэффициент рефракции) показывает степень преломления света при прохождении через прозрачный объект. Различные типы материалов имеют разные значения коэффициента рефракции. Значение параметра Index of Refraction зависит еще и от толщины прозрачного объекта. Значение данного коэффициента для воды равно 1,33, для стекла — 1,5. Значение по умолчанию 1,0 указывает на отсутствие эффекта рефракции.

Элементы управления в группе Wire позволяют выбрать размер сетки и ее толщину. Они имеют эффект только в том случае, если активизирован параметр Wire разворачиваемой панели Shaders. Размер сетки измеряется в пикселях (Pixels) или в условных единицах (Units). На рис. 17.20 показаны три сферических объекта с различными значениями параметров Wire.

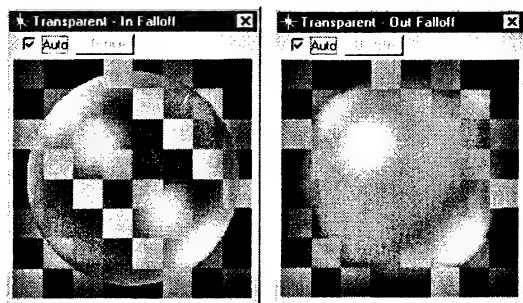


Рис. 17.18. Пример материалов, в которых переключатель Falloff установлен в положение In (слева) и Out (справа)

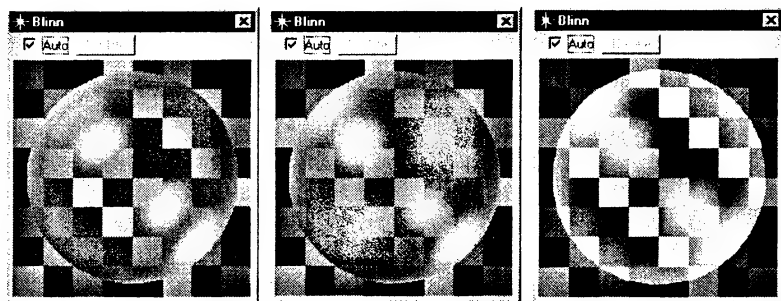


Рис. 17.19. Три типа прозрачности

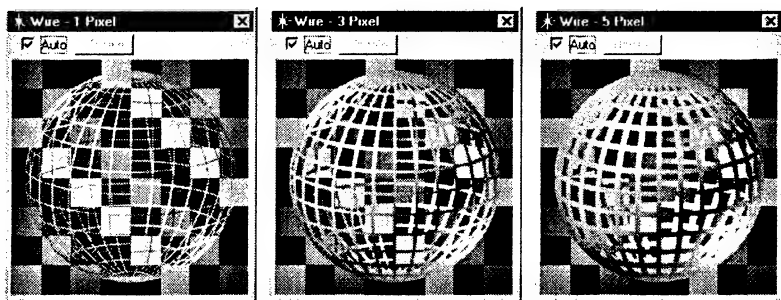


Рис. 17.20. Три сферических объекта со значениями параметра Wire, равными соответственно (слева направо) 1, 2 и 3

Параметры Reflection Dimming определяют степень интенсивности отражения. Они активизируются с помощью флажка Apply. Параметр Dim Level (Уровень потускнения) определяет интенсивность отражения внутри тени, параметр Refl Level (Уровень отражения) определяет степень отражения вне теневой части объекта.

Средство SuperSampling

Пиксели — это маленькие квадратные точки, которые в совокупности заполняют весь экран. На ребрах объекта, где цвет материала переходит в цвет фона, эти квадратные точки могут вызвать появление зубчатых линий. Такие линии называются *искажениями* и нарушают внешний вид объекта. *Сглаживание* — это процесс, в результате которого подобные изъяны изображения удаляются с помощью сглаживания переходов между цветами.

С помощью дополнительного типа сглаживания SuperSampling существенно улучшается внешний вид объекта. Существует несколько различных методов сглаживания типа SuperSampling.

**Новое
свойство**

Разворачивающаяся панель SuperSampling впервые появилась в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Тип сглаживания SuperSampling активизируется только при активизации параметра Anti-Aliasing в диалоговом окне Render Scene (Визуализировать сцену). Материалы типа Raytrace имеют собственный алгоритм SuperSampling, так что для них активизация этого параметра не нужна.

Внимание!

Использование сглаживания типа SuperSampling может существенно увеличить время визуализации изображения.

При использовании сглаживания типа SuperSampling осуществляется выборка цветов точек, которые располагаются вокруг пикселя. Эти выборки используются затем для того, чтобы определить конечный цвет каждого пикселя изображения. Существует четыре метода сглаживания SuperSampling.

- Adaptive Halton (Адаптивный полутон). Метод, при котором выборка делается произвольно вдоль координатных осей X и Y. Размер выборки варьируется от 4 до 40.
- Adaptive Uniform (Адаптивная с постоянным шагом). Метод, при котором выборка делается через определенные интервалы вокруг центра пикселя. Размер выборки — от 4 до 26.
- Hammersley. Метод, при котором по оси X выборка выполняется через определенные интервалы, а по оси Y — произвольно. Размер выборки — от 4 до 40.
- MAX 2.5 Star (Звезда MAX 2.5). Метод, при котором вдоль каждой оси выполняется по четыре выборки.

Первые три метода позволяют выбрать точность сглаживания, установив значение параметра Quality (Точность). Этот параметр определяет количество взятых выборочных значений. Чем больше выборка, тем точнее изображение, но и тем больше времени требуется на визуализацию. Оба адаптивных метода (Adaptive Halton и Adaptive Uniform) содержат параметр Adaptive (Адаптация) с полем Threshold (Пороговая величина). Если изменение цвета лежит в пределах значения пороговой величины, то автоматически увеличивается размер выборки. Параметр SuperSampling Texture (Сглаживание текстур) позволяет добавлять карты в процесс сглаживания.

Карты

Карта — это растровое изображение, которое накладывается на объект. Разворачивающаяся панель Maps (Карты), показанная на рис. 17.21, содержит список карт, которые могут быть наложены на объект.

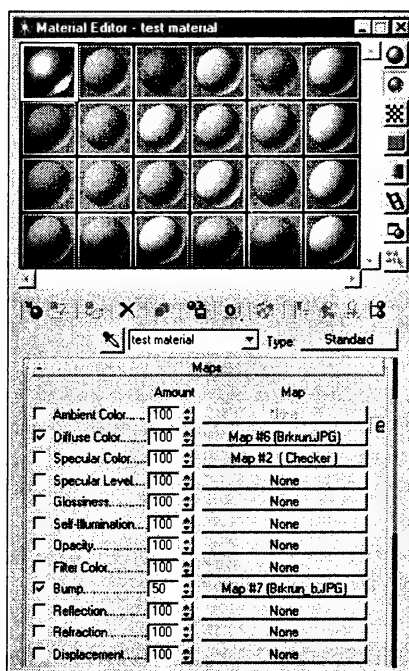


Рис. 17.21. С помощью разворачивающейся панели Maps можно управлять картами

Элементы управления этой панели позволяют загружать карты, активизировать или деактивизировать их, а также управлять интенсивностью карт, используя параметр Amount (Значение). При щелчке на кнопке Map (Карта) появится диалоговое окно Material/Map Browser.



Более детально карты рассматриваются в главе 18, "Использование карт материалов".

Динамические свойства

Параметры разворачивающейся панели Dynamic Properties (Динамические свойства) напрямую связаны со средством моделирования объектов Dynamics и определяют поведение объекта при столкновениях. Если они не заданы, то будут использоваться параметры по умолчанию, в которых предполагается, что свойства используемого материала подобны свойствам стали.

Разворачивающаяся панель Dynamic Properties содержит всего лишь три параметра.

- **Bounce Coefficient** (Коэффициент отскока). Определяет силу отскока объекта после столкновения. Значение 1,0, которое установлено по умолчанию, соответствует обычному упругому отскоку. Сферический объект со значением параметра **Bounce Coefficient** большим 1 с каждым следующим столкновением будет отскакивать от поверхности на все большую высоту.
- **Static Friction** (Статическое трение). Определяет силу, которую необходимо приложить для того, чтобы сдвинуть объект, когда тот находится на упругой поверхности. Чем больше значение этого параметра, тем большую силу потребуется приложить.
- **Sliding Friction** (Трение скольжения). Определяет силу, которую необходимо прилагать к движущемуся по упругой поверхности объекту, чтобы тот продолжал движение. Лед, например, будет иметь небольшое значение параметра **Sliding Friction**.



Более подробно динамическое моделирование рассматривается в главе 34, "Имитация динамики".

Упражнение: "раскраска" дельфина

В качестве небольшого примера, который иллюстрирует применение материалов, была выбрана модель дельфина (созданная компанией *Zygote Media*), которую поместили над водной поверхностью. Затем к обоим объектам были применены материалы.

Для того чтобы применить материалы к модели дельфина, выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель дельфина с помощью команды **File⇒Import** (Файл⇒Импорт). Затем активизируйте вкладку **Create** и щелкните на кнопке **Plane** (Плоскость). С помощью мыши создайте объект типа "плоскость" в окне проекции **Top**. Установите значение параметра **Scale Multiplier** (Масштабный множитель) равным **100**. Затем разместите модель дельфина над плоскостью.
2. Откройте окно **Material Editor**, выбрав команду **Tools⇒Material Editor** или нажав клавишу **<M>**.
3. В окне **Material Editor** выделите первую ячейку образца материала, а в поле **Name** (Имя), которое расположено справа от кнопки **Pick Material from Object**, введите **Dolphin Skin**. Щелкните на образце цвета **Diffuse** и выберите светло-серый цвет. Затем щелкните на образце цвета **Specular** и выберите светло-желтый. Щелкните на кнопке **Close**, чтобы выйти из диалогового окна **Color Selector**. В разделе **Specular Highlights** увеличьте значение параметра **Specular Level** до **45**.
4. Перетащите материал **Dolphin Skin** из первой ячейки образца материала во вторую и назовите его **Ocean Surface**. Щелкните на образце цвета **Diffuse** и выберите светло-синий. Установите значения параметров **Specular Level** и **Opacity**, равное **80**. В разворачивающейся панели **Maps** щелкните на кнопке **None**, расположенной справа от флажка **Bump**. Появится окно **Material/Map Browser**. Щелкните дважды на карте **Noise**.
5. Перетащите материал **Ocean Surface** на объект "плоскость", расположенный в окне проекции **Top**. Затем перетащите материал **Dolphin Skin** на модель дельфина.



В модели дельфина есть отдельные объекты для глаз, рта и языка. Вообще-то к ним следовало применить собственные материалы, но поскольку объекты слишком малы, не будем этого делать.

6. Выберите команду **Rendering**⇒**Environment** (Визуализация⇒Среда), щелкните на образце цвета **Background Color** и выберите цвет бледно-голубого неба.

На рис. 17.22 показан окончательный результат визуализации.

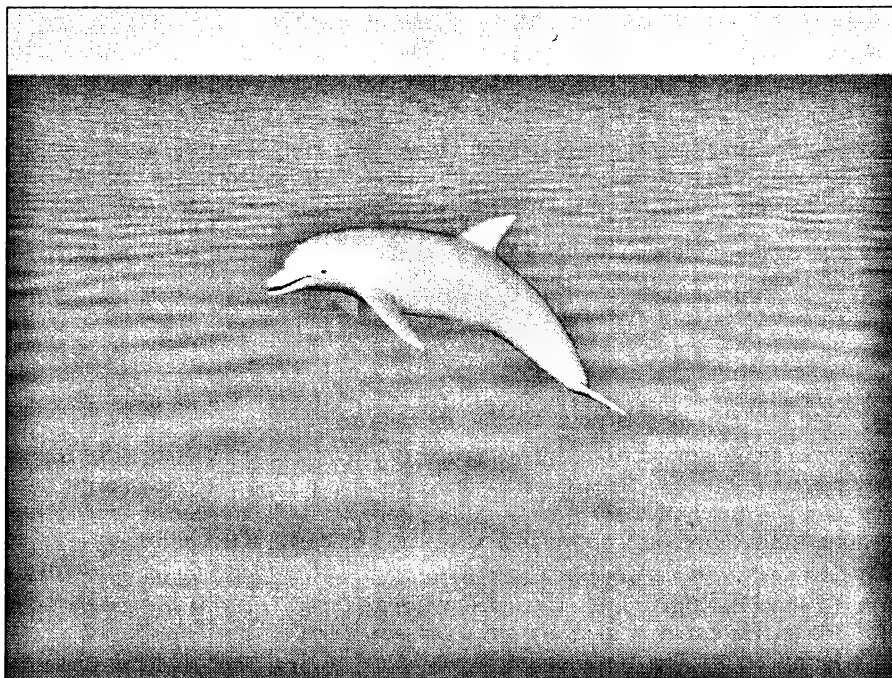


Рис. 17.22. Дельфин над водой со всеми примененными материалами

Использование материалов типа *Raytrace*

Трассировка лучей — это метод визуализации, при котором цвета объектов сцены вычисляются в результате прохождения через них воображаемых лучей света. Эти лучи могут проходить сквозь прозрачные объекты и очень реалистично отражаются от ярких материалов, в результате получаются великолепно прорисованные изображения. Однако этот метод имеет один существенный недостаток — слишком длинный процесс визуализации материалов типа *Raytrace*. Сцены со множеством источников освещения и с большим количеством отражающих объектов потребуют очень много времени на визуализацию.

Материалы типа *Raytrace* поддерживают специальные эффекты, такие как туман, оптическая плотность цвета, полупрозрачность и флуоресценция. Управление этим типом материала осуществляется с помощью параметров разворачивающихся панелей *Raytrace Basic Parameters* (Основные параметры материалов *Raytrace*), *Extended Parameters* (Дополнительные параметры), *Raytracer Controls* (Элементы управления визуализатора с трассировкой лучей), *Maps* (Карты) и *Dynamic Properties* (Динамические свойства), которые показаны на рис. 17.23.

На
заметку

Визуализация с использованием трассировки лучей требует много времени. В качестве альтернативы можно использовать карту *Reflect/Refract* (Отражение/Рефракция), которая имитирует свойства материалов типа *Raytrace*.

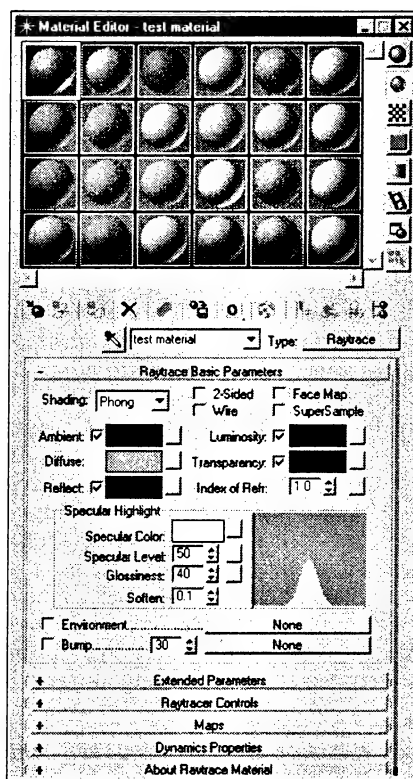


Рис. 17.23. Материалы типа Raytrace имеют несколько уникальных свойств

Основные параметры материалов типа *Raytrace*

Среди разворачивающихся панелей материала типа Raytrace вы не найдете панель Shader. Алгоритм затенения можно выбрать из раскрывающегося списка Shading (Затенение), находящегося в верхней части панели Raytrace Basic Parameters. Список включает следующие элементы: Phong, Blinn, Metal и Constant. Первые три параметра соответствуют одноименным алгоритмам затенения для материалов типа Standard. Последний отвечает алгоритму затенения, очень похожему на алгоритм Phong с активизированным параметром Faceted. Параметры затенения такие же, как и у материалов Standard, за исключением параметра Faceted, который здесь называется SuperSampling.

Образцы цвета для материалов типа Raytrace отличаются от образцов цвета материалов Standard, общим остался лишь цвет Diffuse. Все оставшиеся образцы цвета могут быть выбраны двумя способами: непосредственно цветом и числовым значением. Переключение между способами выбора цвета осуществляется с помощью флажка, расположенного слева от образца цвета. Числовое значение цвета выбирается в поле из диапазона от 0 (черный цвет) до 100 (белый цвет).

Цвет Ambient материала Raytrace отличается от одноименного цвета материала Standard. Для материалов Raytrace значение цвета Ambient соответствует количеству поглощаемого рассеянного цвета. Белый цвет Ambient материала Raytrace аналогичен связыванию цветов Diffuse и Ambient материала Standard.

Цвет Reflect (Отражение) добавляется к цвету отраженного луча. Рассмотрим объект, для которого цвет Reflect — красный, а фон, на котором расположен этот объект, — желтый. В этом случае лучи, отраженные от объекта, будут окрашены в оранжевый цвет. Следует заметить, что цвет Reflect отличается от цвета Specular Highlight, который выбирается в группе элементов управления Specular Highlight.

Цвет Luminosity определяет свечение объекта изнутри этим цветом. Он практически аналогичен цвету Self-Illumination для материалов типа Standard. Обратите внимание, что, когда флажок Luminosity снят, надпись слева от него автоматически меняется на Self-Illumination.

Цвет Transparency определяет цвет фильтра, который отсеивает лучи, проходящие через прозрачный объект. Когда образец цвета Transparency белый, это означает, что через объект проходят все лучи, т.е. объект полностью прозрачный. Черный цвет Transparency определяет полностью непрозрачный объект.

В нижней части панели Raytrace Basic Parameters есть два параметра, которые касаются карт: Environment и Bump. Аналогичные параметры также находятся и в разворачивающейся панели Maps. Карта Environment, выбранная для материала Raytrace, доминирует над глобальной картой Environment Map, выбранной в диалоговом окне Environment. Эта карта будет отображаться только в том случае, когда цвет Raytrace активизирован или же его значение не равно 0. На рис. 17.24 показана сфера с примененной картой Environment, на которой изображена горная долина (эта карта взята из библиотеки рисунков Corel Photo CD).

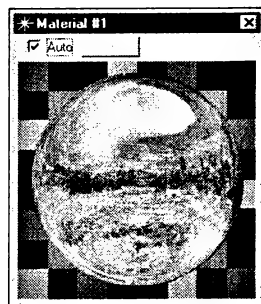


Рис. 17.24. Сфера с примененной картой Environment, которая отражается от материала типа Raytrace



Более подробную информацию о картах можно найти в главе 18, "Использование карт материалов".

Дополнительные параметры

Разворачивающаяся панель Extended Parameters (Дополнительные параметры), показанная на рис. 17.25, содержит параметры специальных эффектов, которые можно использовать в материалах типа Raytrace.

Из всех известных ранее параметров для материалов типа Standard остался всего лишь один — Wire.

Образец цвета Extra Lighting (Дополнительное освещение) увеличивает эффект, определяемый типом цвета Ambient. С помощью этого образца можно увеличить степень освещения всего объекта или его части, симитировав при необходимости эффект радиоактивного свечения. *Радиоактивное свечение* — это метод визуализации, при котором степень освещения высчитывается по тому, как свет отражается от объектов.

Полупрозрачность позволяет лучам света проходить через объект, однако объект остается непрозрачным или полупрозрачным. Этот эффект может быть использован для имитации замерзшего стекла. На рис. 17.26 изображен полупрозрачный материал со значением параметра Transparency равным 50.

С использованием эффекта *флуоресценции* материал начинает светиться, подобно свечению флуоресцентных цветов при ночном освещении. Степенью этого эффекта можно управлять с помощью параметра Fluorescence Bias, значение которого находится в диапазоне от 0 до 1.

Группа параметров Advanced Transparency включает параметр для выбора карты Transparent Environment (Прозрачный фон). Эта карта преломляется вследствие прохождения лучей через прозрачный объект и становится видимой только после активизации параметра Transparent Environment. На рис. 17.27 показан результат применения карты Transparent Environment.

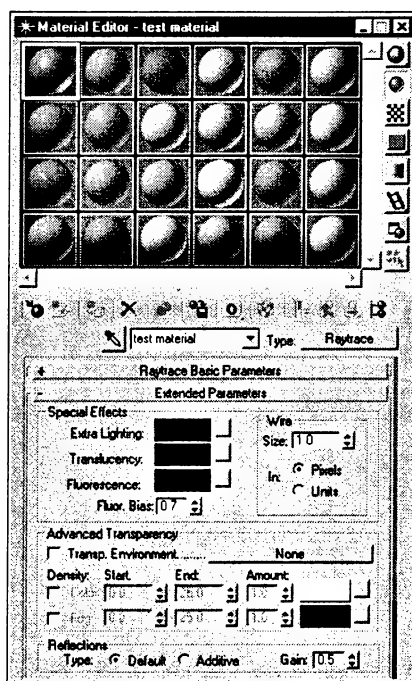


Рис. 17.25. Разворачивающаяся панель Extended Parameters содержит группу параметров Special Effects

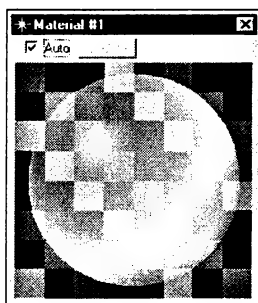


Рис. 17.26. Полупрозрачная сфера

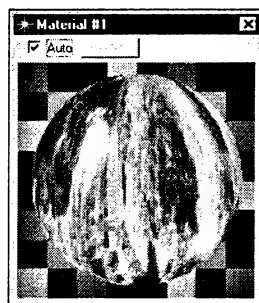


Рис. 17.27. Сфера с примененной картой Transparent Environment

Прозрачные материалы типа Raytrace могут иметь свойства Color Density (Плотность цвета) и Fog Density (Плотность тумана). Свойство Color Density может быть использовано для создания эффекта цветного стекла: насыщенность цвета определяется толщиной

стекла и значением параметра Amount. Значение Start определяет начало цветовой окраски, а значение End — точку, где насыщенность цвета достигает максимума.

Свойство Fog Density во многом сходно с Color Density и также зависит от толщины объекта. Этот эффект может быть использован для имитации задымленного стекла.

Группа параметров Reflections (Отражения) содержит переключатель Default Reflection Type/Additive Reflection Type (Тип отражения по умолчанию/Аддитивный тип отражения). Тип отражения по умолчанию указывает, что отражение накладывается на цвет Diffuse. Аддитивный же тип добавляет отражение к цвету Diffuse. Значение параметра Gain определяет яркость отражения и изменяется в диапазоне от 0 до 1.

Параметры визуализатора с трассировкой лучей

Визуализация с трассировкой лучей может занять довольно продолжительное время, но с помощью инструментов разворачивающейся панели Raytracer Controls (рис. 17.28) можно настроить необходимые параметры, чтобы время визуализации стало приемлемым.

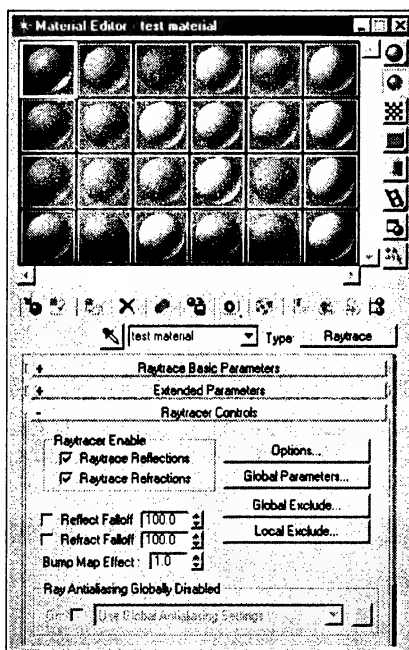


Рис. 17.28. С помощью разворачивающейся панели Raytracer Option можно настроить параметры визуализатора с трассировкой лучей

С помощью этой панели можно активизировать или деактивизировать параметры Raytrace Reflection (Отражение трассирующих лучей) и Raytrace Refraction (Преломление трассирующих лучей). Значение параметра Falloff определяет расстояние, на котором отраженные и преломленные лучи полностью исчезают. Параметр Bump Map Effect (Эффект рельефной карты) увеличивает или уменьшает эффект отражения или преломления лучей при прохождении через рельефную карту.

При щелчке на кнопке Options появляется диалоговое окно Raytracer Options (рис. 17.29).

Это диалоговое окно содержит *локальные* (параметры Local) и *глобальные* (параметры Global) настройки визуализатора с трассировкой лучей. Глобальные настройки применяются ко всем материалам типа Raytrace, а локальные — только к выделенным в текущий момент. Ниже приведен список всех параметров: Enable Raytracing (Включить трассировку лучей), Anti-aliasing (Сглаживание), Self Reflect/Refract (Собственное отражение/преломление), Atmosphere (Атмосфера), Reflect/Refract Material ID (Номер отражающего/преломляющего материала), Objects Inside Raytraced Objects (Объекты внутри трассированных объектов), Atmosphere Inside Raytraced Objects (Атмосфера внутри трассированных объектов) и Color Density/Fog (Плотность цвета/тумана).

При щелчке на кнопке Global Parameters, расположенной под кнопкой Options, появится диалоговое окно Global Raytracer Settings (Глобальные параметры трассировки лучей). В этом окне (рис. 17.30) находятся элементы управления механизмом визуализации с трассировкой лучей, с помощью которых можно влиять на внешний вид всех материалов типа Raytrace.

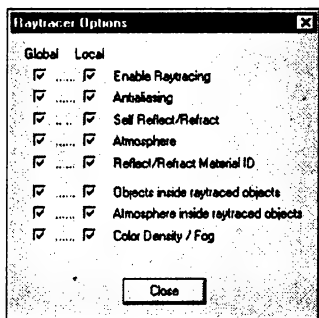


Рис. 17.29. С помощью параметров диалогового окна Raytracer Options можно управлять различными эффектами трассировки лучей

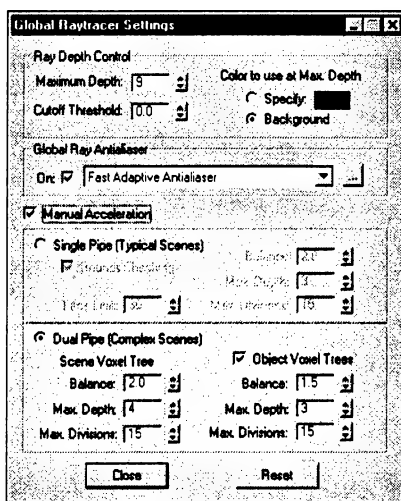


Рис. 17.30. С помощью параметров диалогового окна Global Raytracer Settings можно значительно ускорить время визуализации объектов, построенных с использованием трассировки лучей

Параметр Maximum Depth (Максимальная глубина) указывает визуализатору с трассировкой лучей, насколько длинным должен быть отраженный луч. Альтернативой этому параметру является Cutoff Threshold (Предельный порог). (Чем меньше длина луча или пороговое значение, тем меньше времени понадобится для визуализации.) Можно выбрать цвет или фон для тех лучей, которые достигли максимальной длины, что удобно при отслеживании так называемых “потерянных” лучей.

Группа параметров Global Ray Antialiaser (Глобальный механизм сглаживания лучей) включает список с двумя элементами: Fast Adaptive Antialiaser (Быстрый адаптивный механизм сглаживания) и Multiresolution Adaptive Antialiaser (Адаптивный механизм сглаживания с мультиразрешающей способностью). Параметры каждого из этих двух элементов списка можно настроить в соответствующем диалоговом окне, например Blur (Пятно) и Defocus (Расфокусировка). Если для данного материала используется метод сглаживания SuperSampling, то описанные параметры применять не следует. Механизмы сглаживания Fast Adaptive Antialiaser и Multiresolution Adaptive Antialiaser

можно применять и к отдельным материалам с помощью параметров, расположенных в разворачивающейся панели Raytrace Controls.

Диалоговое окно Global Raytracer Settings содержит два параметра Manual Acceleration (Ручной выбор акселерации): Single Pipe (Одноканальный метод) и Dual Pipe (Двухканальный метод). Они определяют метод, согласно которому визуализатор Raytrace разбивает сцену на части и обрабатывает каждую из них. Параметр Single Pipe используется для большинства типичных сцен, а Dual Pipe — для более сложных сцен.

Самый простой способ увеличить скорость визуализации объектов с использованием трассировки лучей — это уменьшить количество объектов, которые нужно визуализировать. При щелчке на кнопке Global Exclude (Глобальное исключение) или Local Exclude (Локальное исключение) появится диалоговое окно Exclude/Include (Исключить/Включить). Здесь можно указать те объекты, которые не будут визуализированы с использованием трассировки лучей. Глобальное исключение предполагает исключение всех материалов Raytrace, используемых в сцене, локальное — только выбранных материалов.

Диалоговое окно Exclude/Include состоит из двух частей. В левой области перечислены все объекты сцены, а в правой — только те, которые должны быть исключены или включены. На рис. 17.31 показано диалоговое окно Exclude/Include, в котором из списка визуализируемых объектов сцены выбрана примерно их половина.

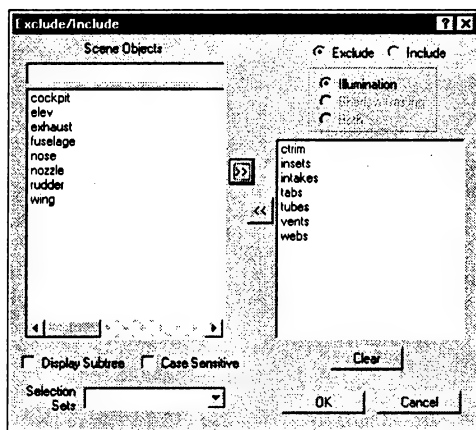


Рис. 17.31. В диалоговом окне Exclude/Include можно указать те объекты, которые не будут визуализированы с использованием трассировки лучей

На
заметку

Аналогичное диалоговое окно *Exclude/Include* используется для выбора тех объектов, к которым не будет применяться освещение.

Дополнительные разворачивающиеся панели

Материалы типа Raytrace имеют три дополнительные разворачивающиеся панели: Maps (Карты), Dynamic Properties (Динамические свойства) и About Raytrace Material (О материале Raytrace). Разворачивающаяся панель Maps аналогична одноименной панели для материалов типа Standard, за исключением того, что для материалов типа Raytrace доступны некоторые дополнительные типы карт (см. главу 18, «Использование карт материалов»). Разворачивающаяся панель Dynamic Properties материалов типа

Raytrace полностью идентична панели Dynamic Properties материалов Standard. В разворачивающейся панели About Raytrace Material перечислены имена создателей и версия данного материала.

Упражнение: букет роз

Практические примеры с использованием материалов типа Raytrace часто включают в себя объекты с яркими, блестящими, хорошо отражающими свет поверхностями, которые лучше всего иллюстрируют свойства материалов этого типа. Созданный компанией Zygote Media объект — ваза с букетом роз — обладает всеми перечисленными выше качествами. (Zygote Media создала также и стол, который используется в данном примере.)

Для того чтобы применить материал типа Raytrace к вазе с букетом роз, выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель вазы вместе с моделью стола, а затем позиционируйте вазу с букетом роз относительно стола.
2. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Plane. В окнах проекций Top и Front создайте два объекта типа “плоскость” со значением параметра Scale Multiplier равным 50. Позиционируйте эти объекты относительно стола таким образом, чтобы они сформировали стены.
3. В окне Material Editor выделите первую ячейку образца материала и присвойте ему имя **Raytrace Glass**. Щелкните на кнопке Type (Тип) и в появившемся окне Material/Map Browser выберите тип материала Raytrace. Снимите флажок Transparency и установите значение этого параметра равным **100**. Параметру Index of Refraction присвойте значение **1,5**, а значение параметра Specular Level установите равным **100**. Выделите вазу и щелкните на кнопке Assign Material to Selection.
4. Выделите вторую ячейку образца материала и дайте ему имя **Leaves**. В разворачивающейся панели Shader Basic Parameters выберите из раскрывающегося списка затенение типа Oren-Nayar-Blinn. Затем щелкните на образце цвета Diffuse и выберите темно-зеленый цвет в диалоговом окне Color Selector. Установите значения параметров Diffuse Level, Opacity и Roughness равными **100**, а значение параметра Specular Level — равным **10**. Затем выделите листья и стебли и примените к ним этот материал.
5. Выделите третью ячейку образца материала, щелкните на кнопке Pick Material from Object, которая расположена слева от раскрывающегося списка Name, а затем выберите розу. В результате этих действий материал, который применен к розе, будет загружен в ячейку образца материала. Снимите флажок Faceted, а затем повторно примените материал к розе с помощью кнопки Assign Material to Selection.
6. Выделите четвертую ячейку образца материала и щелкните на небольшой кнопке, которая расположена справа от образца цвета Diffuse, чтобы открыть окно Material/Map Browser. Дважды щелкните на карте типа **Wood**, чтобы применить ее вместо образца цвета Diffuse. Вы увидите разворачивающиеся панели с параметрами карты. В панели Coordinates установите значение параметра Y-axis Tiling (Мозаичное размножение по оси Y) равным **20**. Затем щелкните на кнопке Go to Parent и в разворачивающейся панели Blinn Basic Parameters увеличьте значение параметра Specular Level до **75**. Назовите этот материал **Tabletop** и перетащите его на поверхность стола.

7. В любом графическом редакторе (например, Adobe Photoshop) создайте и сохраните изображение размером 200×200 пикселей, состоящее из чередующихся полос различного цвета, которое будет использовано в этом примере в качестве обоев. Выделите пятую ячейку образца материала и щелкните на кнопке загрузки карты, которая находится справа от образца цвета Diffuse. В диалоговом окне Material/Map Browser дважды щелкните на карте типа Bitmap (Растр). Появится диалоговое окно Select Bitmap Image File (Выбор растрового файла), в котором выберите в качестве файла с растровым изображением созданный файл с изображением обоев. В разворачивающейся панели Coordinates установите значение параметра U coordinate Tiling (Мозаичное размножение по горизонтальной координате) равным **100** и перетащите материал на объект стены.

На рис. 17.32 изображена визуализированная сцена рассмотренного примера.

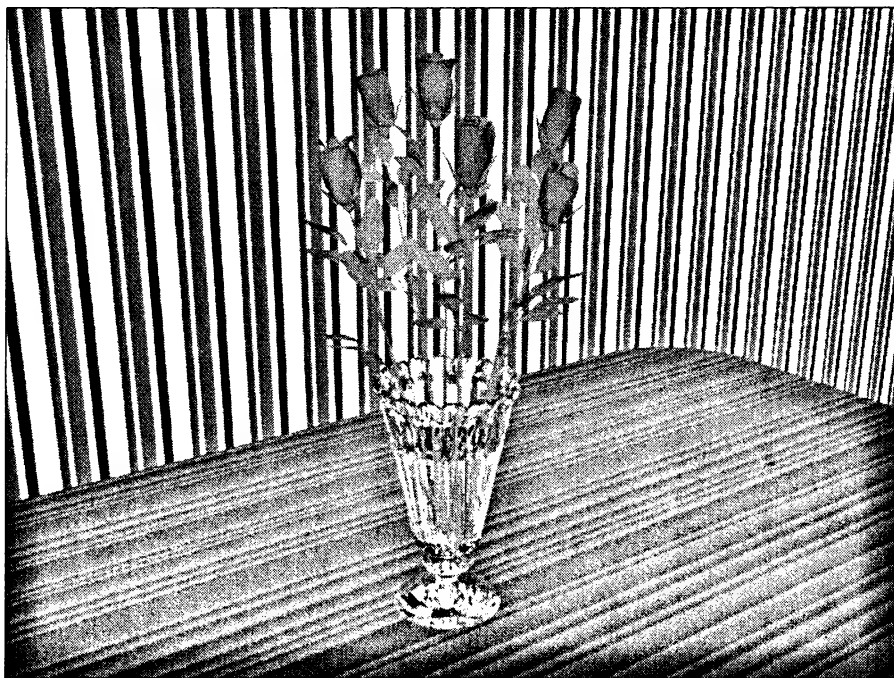


Рис. 17.32. Визуализированное изображение с использованием материалов типа Raytrace, примененным к объектам вазы и стола

Использование материалов типа *Matte/Shadow*

Материалы типа Matte/Shadow (Матовое покрытие/тень) могут быть использованы для того, чтобы сделать некоторые части объекта невидимыми. В результате этого любые объекты или фон позади данного объекта будут просматриваться так же, как если бы этого объекта и вовсе не существовало. Также объекты с материалом типа Matte/Shadow могут отбрасывать тень и затеняться тенями от других объектов. Эффекты этого материала становятся видимыми только после визуализации объекта.

Основные параметры материалов типа *Matte/Shadow*

Вы можете применить материал типа *Matte/Shadow* с помощью щелчка на кнопке *Type* и выбора типа материала *Matte/Shadow* в диалоговом окне *Material/Map Browser*. Материалы *Matte/Shadow* имеют только одну разворачивающуюся панель *Matte/Shadow Basic Parameters* (Основные параметры материалов типа *Matte/Shadow*), показанную на рис. 17.33.

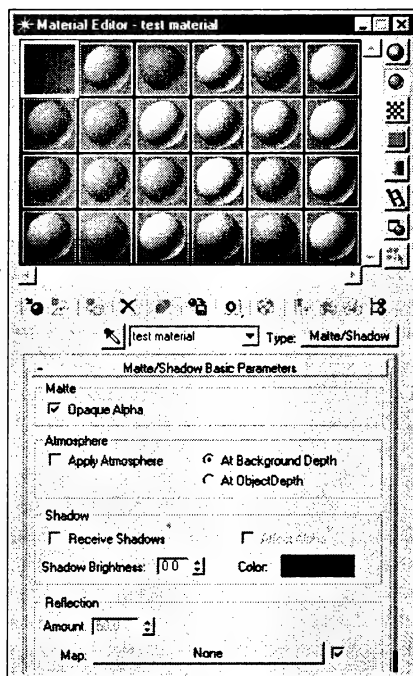


Рис. 17.33. Разворачивающаяся панель *Matte/Shadow Basic Parameters* содержит элементы управления *Atmospheres*, *Shadows* и *Reflections*

Параметр *Opaque Alpha* отвечает за появление материала типа *Matte/Shadow* в альфа-канале. По существу, этот параметр активизирует/деактивизирует объект с материалом *Matte/Shadow*.

К материалам *Matte/Shadow* могут быть применены такие атмосферные эффекты, как дым и туман. Параметр *At Background Depth* (В глубине фона) применяет эффект тумана к фоновому изображению. Параметр *At Object Depth* (В глубине объекта) применяет эффект тумана, создавая впечатление визуализированного объекта.

Параметр *Receive Shadows* (Затенение) разрешает затенение объекта типа *Matte/Shadow* тенями от других объектов сцены. Можно указать яркость тени (*Shadow Brightness*) и ее цвет (*Color*). Увеличение значения параметра *Shadow Brightness* делает тень более прозрачной. Параметр *Affect Alpha* (Воздействовать на альфа-канал) делает тени частью альфа-канала.

Объекты с материалом типа *Matte/Shadow* могут отражать свет. В поле *Amount* определяется сила отражения, а кнопка *Map* открывает диалоговое окно *Material/Map Browser*, в котором можно выбрать карту отражения.

Упражнение: полет на воздушном шаре над Нью-Йорком

Путешествие по Нью-Йорку может быть одновременно и захватывающим и изнуряющим. Самый лучший способ познакомиться с Нью-Йорком — облететь его на воздушном шаре (возможно, виртуальном). В этом случае вам не придется беспокоиться о толпе и вечной суматохе этого города, разве что будет несколько трудно попасть в метро. В этом примере мы “наведемся” к статуе Свободы и используем материал типа Matte/Shadow для того, чтобы пролететь позади нее.

Чтобы использовать свойство материалов Matte/Shadow для сокрытия части объекта, выполните ряд действий.

1. Для начала создайте воздушный шар. Это очень просто сделать, если воспользоваться средством Line (Линия) и модификатором Lathe Modifier. С помощью средства Line создайте границу воздушного шара и корзины. Затем воспользуйтесь модификатором Lathe Modifier относительно координатной оси Y для создания объектов воздушного шара и корзины. Добавьте несколько цилиндров, которые бы имитировали веревки, соединяющие корзину с шаром.
2. В любом графическом редакторе, например Adobe Photoshop, создайте изображение, состоящее из четырех разноцветных полос. Это изображение будет использоваться в качестве карты для объекта воздушного шара.
3. Возвратитесь в 3D Studio MAX и откройте диалоговое окно Material Editor, нажав клавишу <M>. Выделите первую ячейку образца материала и дайте ему имя **Balloon Fabric**. Затем щелкните на кнопке, расположенной справа от образца цвета Diffuse. В диалоговом окне Material/Map Browser выберите тип карты Bitmap. Появится диалоговое окно Select Bitmap Image File, в котором выберите в качестве файла с растровым изображением файл, описанный в п. 2. После загрузки файла с растровым изображением установите значение 75 параметру W Angle (Угол с координатной осью W), который находится в разворачивающейся панели Coordinates, чтобы применить карту к объекту под углом. Затем перетащите материал на объект воздушного шара. Чтобы увидеть результат применения карты к объекту, щелкните на кнопке Show Map in Viewport.
4. Теперь пора назначить фоновое изображение. В этом примере-используется изображение статуи Свободы, взятое с компакт-диска Corel World Landmarks Photo CD. Выберите команду Rendering⇒Environment и щелкните на кнопке Environment Map, чтобы открыть окно Material/Map Browser. Щелкните на кнопке Bitmap и с помощью появившегося диалогового окна выберите файл с изображением статуи Свободы. Затем щелкните на кнопке OK.
5. Для того чтобы использовать это же изображение в качестве фона окна проекции, выберите команду Views⇒Viewport Background (Виды⇒Фон окна проекции). Выберите параметры Use Environment Background (Использовать фоновое изображение) и Display Background (Отобразить фон).
6. Следующим шагом будет создание маски для статуи Свободы. Для этого загрузите файл с изображением статуи Свободы в графическую программу типа Adobe Illustrator и используйте средство Auto-Trace (Автотрассировка), чтобы преобразовать границу статуи в сплайны. Сохраните результат в файле .AI с именем **Statue of Liberty Mask**.
7. Вернитесь в 3D Studio MAX и импортируйте созданный .AI-файл с помощью команды File⇒Import. Вам необходимо масштабировать и расположить контур статуи Свободы так, чтобы он совпал с фоновым изображением окна

проекции. Для того чтобы расположить границу статуи под тем же углом в окне проекции Perspective, используйте команду Tools⇒Align to View (Сервис⇒Выровнять в окне проекции).



Если вы используете кнопки навигации окна проекции, например *Zoom Extents*, маска не будет выровнена правильно. Если это произошло случайно, то отмените действие этих кнопок с помощью команды Views⇒Undo (Виды⇒Отменить).

8. Активизируйте вкладку Modify (Модифицировать) и щелкните на кнопке Edit Spline (Изменить сплайн). При этом импортированные сплайны будут преобразованы в редактируемые. В разворачивающейся панели Modifier Stack (Стек модификатора) щелкните на кнопке Sub-Object (Субобъект) и выберите элемент Segment из раскрывающегося списка. Затем выделите и удалите все сегменты, которые не имеют отношения к статуе, такие как фоновые линии. Из раскрывающегося списка выберите элемент Spline и щелкните на кнопке Close для того, чтобы закрыть сплайн. Теперь выйдите из режима субобъектов, повторно щелкнув на кнопке Sub-Object, и щелкните на кнопке Extrude (Вытеснить). Введите значение 5 в поле Amount. Если вы заметите некоторые “дыры” в изображении статуи Свободы, воспользуйтесь модификатором Cap Holes Modifier, чтобы устранить этот недостаток.
9. Теперь, когда маска объекта находится на своем месте, откройте окно Material Editor и выделите первую ячейку образца материала. Назовите образец Statue of Liberty Matte и щелкните на кнопке Type. Выберите тип материала Matte/Shadow и примените его к маске объекта.
10. Расположите воздушный шар так, чтобы он перекрыл статую Свободы. Убедитесь в том, что воздушный шар располагается позади объекта-маски.

На рис. 17.34 изображен окончательный результат визуализации.

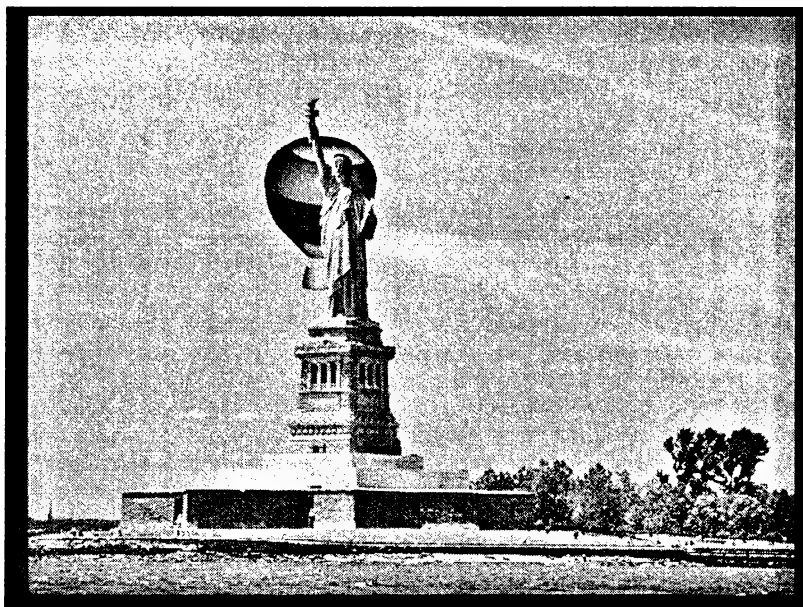


Рис. 17.34. Визуализированный объект воздушного шара находится позади объекта с примененным материалом типа Matte/Shadow

Использование материалов типа *Compound*

Материалы типа *Compound* (Составные материалы) объединяют несколько различных материалов в один. Для того чтобы выбрать его, щелкните на кнопке *Type* в окне *Material Editor* и выберите один из составных типов материалов из списка диалогового окна *Material/Map Browser*.

Когда вы выберете материал типа *Compound*, появится диалоговое окно *Replace Material* (Заменить материал), в котором нужно указать, следует ли заменить текущий материал или же сделать его частью материала *Compound*. Таким образом, можно, не меняя текущий материал, преобразовать его тип в *Compound*.



Более подробно составные материалы рассматриваются в главе 19, "Практическое применение материалов и карт".

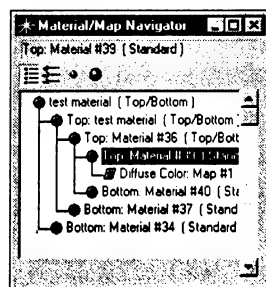


Рис. 17.35. В диалоговом окне *Material/Map Navigator* приведены все уровни составного материала

Навигация по материалам

Составные материалы, как правило, включают несколько различных уровней. Рассмотрим материал *Top/Bottom*, который содержит материалы верхней и нижней части объекта. Каждый из них может, в свою очередь, включать в себя материал *Top/Bottom* и т.д. В диалоговом окне *Material/Map Navigator* (которое можно открыть с помощью щелчка на кнопке *Material/Map Navigator*) материалы представлены в виде иерархического списка. С помощью этого списка можно просто выбрать тот уровень, с которым вы хотите работать. На рис. 17.35 показано диалоговое окно *Material/Map Navigator*.

Материал типа *Blend*

С помощью типа *Blend* (Смесь) можно смешать на поверхности объекта два материала. На разворачивающейся панели *Blend Basic Parameters* (Основные параметры материалов *Blend*), показанной на рис. 17.36, есть кнопки, которые предназначены для загрузки двух материалов.

Флажки, расположенные справа от этих кнопок, активизируют/деактивизируют соответствующий материал. Параметр *Interactive* (Интерактивный) позволяет выбрать тот материал, который будет изображен в ячейке образца материала.

С помощью кнопки *Mask* (Маска) можно загрузить карту, которая будет определять, каким образом смешиваются материалы. Белые участки карты отвечают тем областям, где материалы будут полностью смешаны, черные — тем, где смешивания происходить не будет. Альтернативой параметру *Mask* служит *Mix Amount* (Степень смешивания), который определяет степень отображения каждого из материалов. Значение 0 соответствует отображению только первого материала, значение 1 — только второго материала.

Кривая *Mixing Curve* (Кривая смешивания) определяет переход между границами двух материалов. Поля *Upper* (Верхний) и *Lower* (Нижний) используются для управления кривой.

Материал типа *Composite*

Тип Composite (Смешанный) позволяет смешивать до 10 различных материалов с помощью добавления, вычитания или смешивания непрозрачности. Разворачивающаяся панель Composite Basic Parameters (Основные параметры материалов типа Composite), показанная на рис. 17.37, содержит кнопки для базового материала и 10 дополнительных материалов, которые могут быть наложены сверху на базовый.

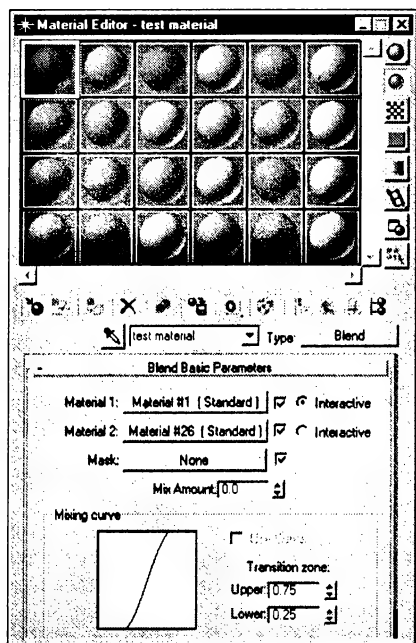


Рис. 17.36. Материалы типа Blend могут иметь маску, которая определяет те участки поверхности объекта, где происходит смешивание

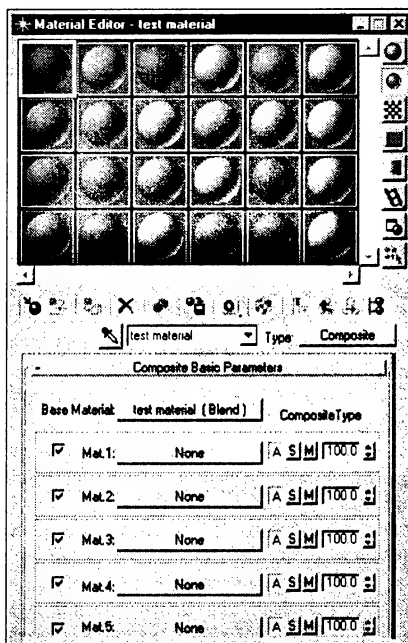


Рис. 17.37. В материале типа Composite последний слой располагается на вершине всех предыдущих слоев

Порядок наложения дополнительных материалов на базовый — сверху вниз.

Материал типа *Composite* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Новое
свойство

Каждый дополнительный материал может быть активизирован/деактивизирован с помощью флажка, расположенного слева от кнопки с названием материала. Кнопки с буквами A, S и M определяют тип свойства Opacity: Additive (Аддитивная), Subtractive (Субтрактивная) и Mix (Смешанная). С помощью параметра Additive можно сделать материал более светлым, добавив к нему цвета фона. Параметр Subtractive создает обратный эффект — вычитает цвета фона из цветов текущего материала, что делает его более темным. Параметр Mix смешивает материалы на основе значения параметра Amount каждого из них.

Справа от кнопок с буквами A, S и M находится поле Mix amount. Этот параметр принимает свои значения в диапазоне от 0 до 200. Когда значение параметра равно 0,

ни один материал, находящийся на нижнем уровне, не будет виден. Полное смешивание материалов происходит при значении параметра Mix amount, равном 100. Значения больше 100 делают прозрачные области более затемненными.

Материал типа *Double Sided*

Тип Double Sided (Двусторонний) включает в себя два различных материала для передней и задней стороны объекта. Существует также параметр, делающий материал полупрозрачным.

Разворачивающаяся панель Double Sided Basic Parameters (Основные параметры материалов типа Double Sided) содержит две кнопки, которые соответствуют материалам передней и задней стороны объекта. Значение параметра Translucency определяет, насколько сильно материал одной стороны объекта будет просвечиваться, если смотреть на него с другой стороны.

На рис. 17.38 изображена ячейка образца материала типа Double Sided.

Материал типа *Top/Bottom*

Тип Top/Bottom (Верх/Низ) включает в себя два различных материала для верхней и нижней поверхностей объекта, которые определяются направлением нормали к лицевой стороне объекта. Нормаль может быть привязана к локальным или глобальным координатам. Вы также можете смешать два материала, подобно тому как это делается в материале типа Blend.

Разворачивающаяся панель Top/Bottom Basic Parameters (Основные параметры материалов типа Top/Bottom) содержит две кнопки, которые соответствуют материалам верхней и нижней поверхности объекта. Кнопка Swap (Смена) служит для переключения двух материалов. С использованием параметра World Coordinates (Глобальные координаты) можно вращать объект, не меняя при этом расположения материала. Параметр Local Coordinates (Локальные координаты) “привязывает” материал к объекту.

Значение параметра Blend изменяется в диапазоне от 0 до 100, при этом значению 0 соответствует неровный переход, а значению 100 — гладкий и плавный переход между материалами. Параметр Position (Положение) определяет место соприкосновения двух материалов. Значение 0 соответствует точке соприкосновения, которая совпадает с самой нижней точкой объекта, и поэтому видимым будет только верхний материал. Значение 100 соответствует точке соприкосновения, которая совпадает с самой верхней точкой объекта, и в этом случае будет виден только нижний материал.

На рис. 17.39 показана ячейка образца материала типа Top/Bottom.

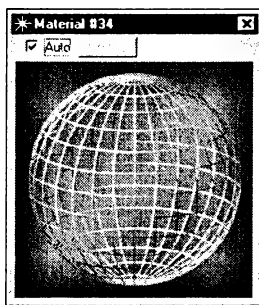


Рис. 17.38. Визуализированная сфера с примененным материалом типа Double Sided. Обратите внимание, что проволочный каркас передней стороны объекта имеет цвет, отличный от цвета проволочного каркаса задней стороны объекта

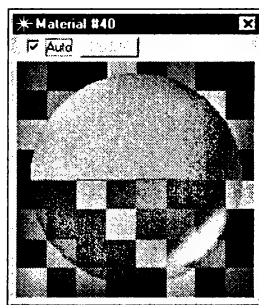


Рис. 17.39. Сфера с различными материалами, отвечающими ее верхней и нижней поверхностям

Материал типа Shellac

Материал типа Shellac (Шеллак) применяется поверх базового материала. Разворачивающаяся панель Shellac Basic Parameters (Основные параметры материала типа Shellac) содержит две кнопки для каждого из материалов и поле Blend. На значение этого параметра не накладывается никаких ограничений.

Новое
свойство

Материал типа Shellac впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Материал типа Multi/Sub-Object

Тип Multi/Sub-Object (Многокомпонентный) позволяет применять к объекту несколько различных материалов с помощью их идентификационных номеров. Модификатор Mesh Select Modifier используется для разделения поверхности объекта на части, каждой из которых будут присвоены разные материалы.

В верхней части разворачивающейся панели Multi/Sub-Object Basic Parameters (Основные параметры материалов типа Multi/Sub-Object), которая показана на рис. 17.40, находится кнопка Set Number (Установить число), позволяющая установить количество частей объекта, которым будут присвоены различные материалы.

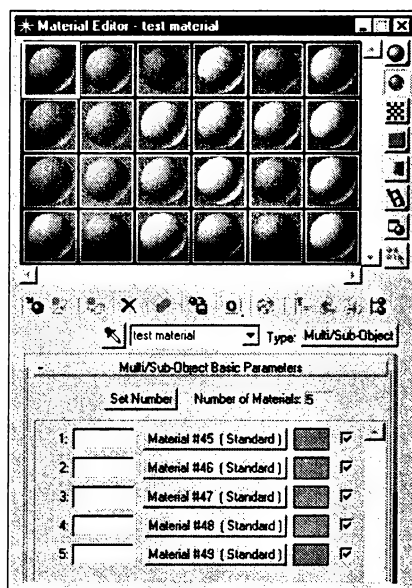


Рис. 17.40. При использовании Multi/Sub-Object материалы назначаются с помощью идентификационных номеров

Это число частей объекта отображается справа от кнопки Set Number. Каждый материал представлен отдельной областью поверхности объекта в ячейке образца материала.

В панели Multi/Sub-Object Basic Parameters каждый материал представлен набором элементов управления, которые определяют его параметры. Идентификационный номер материала расположен слева, за ним идет поле Name, где можно ввести имя этого материала. За полем расположена кнопка, предназначенная для выбора материала, затем образец цвета для выбора одноцветных материалов и, наконец, последний элемент управления — флажок для активизации/деактивизации материала.

После того как материал Multi/Sub-Object будет применен к объекту, воспользуйтесь модификатором Mesh Select Modifier для разбивки поверхности объекта на части. Для каждой части укажите в разворачивающейся панели Material значение параметра Material ID — идентификационный номер материала, который будет применен к данной части поверхности объекта.

На рис. 17.41 изображена ячейка образца материала Multi/Sub-Object.

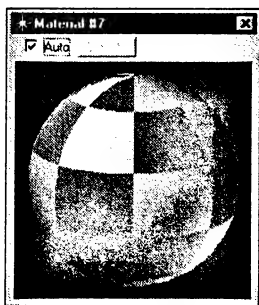


Рис. 17.41. Визуализированный объект-образец с примененным материалом Multi/Sub-Object, в котором использовано шесть различных одноцветных материалов



В главе 13, "Кусочное моделирование", рассматривается практический пример, в котором материал типа *Multi/Sub-Object* применяется к модели стеганого одеяла.

Материал типа *Morpher*

Тип Morpher (Морфинг) используется совместно с модификатором Morpher Modifier и предназначен для смены материала при изменении объектом своей формы. Он может быть применен только к тем объектам, стек модификаторов которых включает Morpher Modifier. Разворачивающаяся панель Morpher Modifier содержит кнопку Assign New Material (Применить новый материал) и предназначена для открытия окна Material Editor с автоматическим выбором материала типа Morpher.



Материал типа *Morpher* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

При щелчке на кнопке Choose Morph Object (Выбор объекта для морфинга) разворачивающейся панели Parameters (Параметры), показанной на рис. 17.42, появляется диалоговое окно. В нем можно указать объект с модификатором Morpher Modifier, к которому применяется материал типа Morpher. Кнопка Refresh (Обновить) предназначена для обновления информации во всех каналах.

Базовым считается материал, который был применен к объекту до использования каких-либо эффектов канала.

Материал типа **Morpher** включает 100 каналов, которые связаны с каналами модификатора **Morpher Modifier**. Каждый из каналов может быть включен/выключен при необходимости. Параметр **Mixing Calculation** (Пересчет смешивания цветов) определяет, насколько часто будет пересчитываться смешивание цветов. Значение **Always** (Постоянно) может существенно замедлить работу системы.

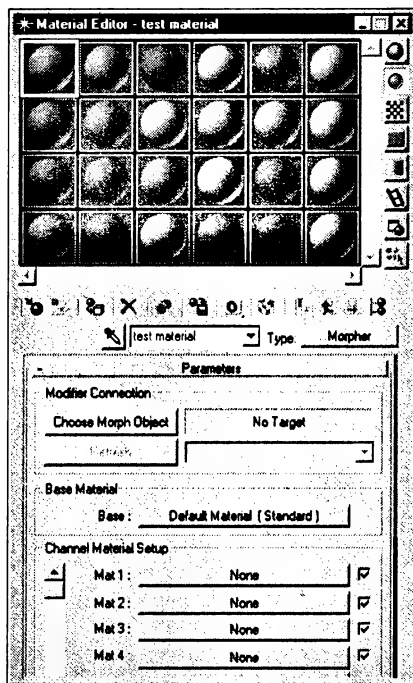


Рис. 17.42. Материал типа **Morpher** позволяет выбрать определенный материал для каждого канала морфинга

Упражнение: доска для серфинга

В качестве примера использования составного материала применим материал типа **Top/Bottom** к модели доски для серфинга, созданной компанией **Viewpoint Datalabs**.

Для того чтобы применить материал типа **Top/Bottom** к модели доски для серфинга, выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель доски для серфинга и позиционируйте ее на сцене. Создайте объект типа "плоскость", установите значение параметра **Scale** равным **500** и примените к этому объекту материал **Ocean Surface**, который был создан в одном из предыдущих примеров.
2. В окне **Material Editor** выделите вторую ячейку образца материала и щелкните на кнопке **Type**. В появившемся диалоговом окне **Material/Map Browser** установите переключатель **New** в группе **Browse From** и дважды щелкните на материале **Top/Bottom**.

3. В появившемся диалоговом окне **Replace Material**, установите переключатель **Discard Old Material**. Введите имя нового материала **Surfboard**. Щелкните на кнопке **Top Material**, назовите материал, который будет применен к верхней поверхности объекта, **Surfboard Top** и измените цвет **Diffuse** на белый. Затем из раскрывающегося списка материалов выберите **Surfboard** и щелкните на кнопке **Bottom Material**. Назовите этот материал **Surfboard Bottom** и смените цвет **Diffuse** на черный.
4. Щелкните на кнопке **Material/Map Navigator** для того, чтобы отобразить иерархию материала типа **Top/Bottom**. Затем перетащите этот материал на объект доски для серфинга.

На рис. 17.43 изображен окончательный результат визуализации.

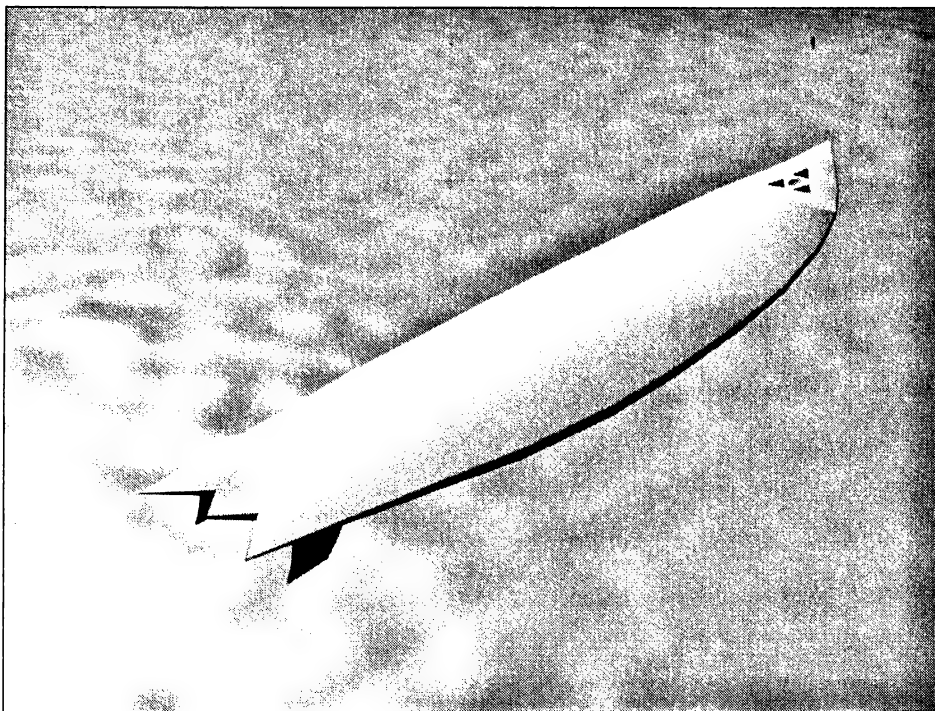


Рис. 17.43. Визуализированное изображение доски для серфинга с примененным составным материалом типа **Top/Bottom**

Резюме

Применение материалов сделает ваши модели гораздо реалистичнее. Научившись работать с окном Material Editor, вы сможете создавать уникальные материалы. В этой главе были представлены различные типы материалов, такие как Standard, Raytrace, Matte/Shadow и Compound. Кроме того, здесь были описаны:

- различные свойства материалов;
- назначение элементов управления окна Material Editor;
- использование окна Material/Map Browser;
- основы использования материалов типа Standard;
- материалы типа Raytrace, Matte/Shadow и Compound.

В следующей главе речь пойдет о картах материалов.

В этой главе...

♥ Карты: основные понятия	502
♥ Типы карт материалов	505
♥ Разворачивающаяся панель <i>Maps</i>	537

Использование карт материалов

В предыдущей главе речь шла о применении материалов к объектам сцены. Искусно созданный материал может превратить ничем не примечательную с точки зрения внешнего вида модель какого-либо предмета в объект, о котором так и хочется сказать: “Этот просто великолепно! Как вы добились такого результата?” Тем не менее существует способ сделать внешний вид объекта еще привлекательнее. Суть его состоит в использовании карт. Только не подумайте, что речь идет о картах военных, дорожных или игровальных: карты, применяемые к объекту, скорее, сравнимы с растровым изображением, рисунок которого накладывается на лицевую сторону поверхности объекта. Используя один тип карт, можно непосредственно нанести рисунок на поверхность объекта, с помощью другого типа (например, карт деформации или выдавливания) можно изменить геометрию поверхности объекта на основе интенсивности цветов растрового изображения.

Карты уже использовались в примерах предыдущей главы, однако более детальное их обсуждение было отложено. Эта глава призвана исправить данный пробел. В ней представлены все типы карт, доступных в 3D Studio MAX, рассматриваются их свойства и параметры и описывается практическое применение каждого из типов карт.

Карты: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Для того чтобы лучше представить себе, что же такое карта материала, проведем небольшой эксперимент. Снимите наклейку с бутылки из-под коньяка (шампанского, джин-тоника, лимонада — в общем, с того, что в данный момент под рукой), отсканируйте ее и сохраните в файле формата .BMP. Затем в 3D Studio MAX создайте объект, по форме и размерам напоминающий то, с чего вы сняли на-

клею (скорее всего, бутылку, т.е. некий цилиндр), загрузите сохраненное изображение в качестве карты материала и примените его к объекту. В результате получится емкость с вашим любимым напитком, только уже (увы!) в виртуальном виде.

Существует несколько различных типов карт. Используя одни из них, можно наложить изображение на лицевую сторону поверхности объекта, в то время как с помощью других можно задать области деформации (изменения) поверхности объекта в соответствии с интенсивностью каждого пикселя карты. Примером таких карт являются *карты выдавливания*. Стандартная карта выдавливания представляет собой растровое изображение, выполненное в цветовой гамме всех оттенков серого цвета. Когда такая карта накладывается на поверхность объекта, то области, соответствующие более светлым участкам карты, будут высветлены до максимума чисто-белого цвета, имитируя таким образом приподнятые участки поверхности, а области, соответствующие более темным участкам карты, — до минимума чисто-черного цвета (имитируя впадины). Эта особенность карт выдавливания поможет легко создавать поверхностные текстуры типа коры апельсина без дополнительного моделирования.

Очень часто карты используются в качестве фоновых рисунков. Примерами карт подобного типа являются *фоновые карты* и *карты отображения*.



Дополнительную информацию по *фоновым картам* можно найти в главе 35, "Работа с фоном, окружающей средой и атмосферными эффектами", а по *картам отображения* — в главе 21, "Специальные осветительные эффекты".

Карты, используемые для модификации поверхности объекта, применяются к нему с помощью редактора материалов (Material Editor). Все типы карт, доступные в 3D Studio MAX, представлены в окне Material/Map Browser (Просмотр материала/карты). Для удобства они собраны в несколько категорий, которые соответствуют их различным типам. Обратите внимание, что, несмотря на кажущееся различие между разными типами карт, они имеют много общих свойств, которые подробно рассматриваются в следующих разделах этой главы.

Установка координат применения карты

Для каждой карты, применяемой к поверхности объекта, должны быть указаны координаты применения. Они определяют выравнивание карты на поверхности объекта и то, каким образом она будет влиять на его внешний вид. Рассмотрим уже знакомый нам цилиндрический объект, напоминающий бутылку. Вы можете разместить наклейку таким образом, чтобы ее верхний край совпадал с верхним краем объекта, а можете сместить наклейку в середину или в нижнюю часть объекта, что будет более соответствовать реальности.

Все координаты, касающиеся карт, определяются в системе координат UVW, которая полностью идентична известной всем системе XYZ и названа по-другому только из-за того, чтобы не возникло путаницы с координатами преобразования (которые по умолчанию принято задавать в координатной системе XYZ). Координаты применения карты необходимо определять для каждого объекта, к которому применяется карта. В большинстве случаев желательно, чтобы эти координаты устанавливались автоматически, что можно сделать, активизировав параметр Generate Mapping Coords (Генерировать координаты наложения), расположенный на разворачивающейся панели параметров объекта.



Редактируемые каркасные объекты (объекты *Editable Mesh*) не имеют установленных по умолчанию координат применения карт, однако вы можете сгенерировать их с помощью средства *UVW Map Modifier* (Модификатор карт в системе координат UVW). Этот модификатор более подробно обсуждается в главе 19, "Практическое применение материалов и карт".

При визуализации объекта 3D Studio MAX ищет карты там, откуда они были загружены на стадии применения их объекту с помощью редактора материалов. В случае отсутствия какой-либо карты вы будете уведомлены об этом с помощью диалогового окна Missing Map Files (Отсутствующие файлы карт), показанного на рис. 18.1.

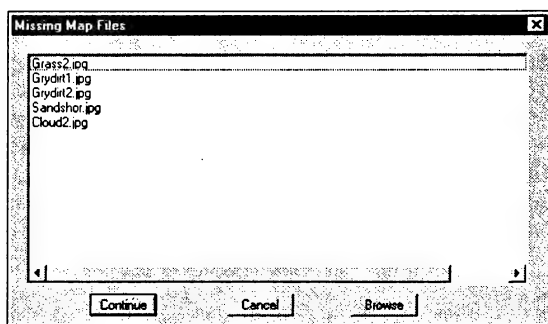


Рис. 18.1. Прежде чем приступить к визуализации сцены, 3D Studio MAX предупредит вас обо всех отсутствующих файлах карт

В нижней части этого диалогового окна расположены кнопки Continue (Продолжить), Cancel (Отменить) и Browse (Просмотреть). С помощью последней кнопки можно указать новое место расположения отсутствующего файла карты.

Мозаичное размещение карты

Одним из способов применения карты к поверхности объекта является мозаичное размещение, при котором вся поверхность покрывается изображениями карты, расположенными рядом друг с другом. Для мозаичного размещения идеально подходят так называемые “бесшовные” карты, т.е. такие, которые можно соединить друг с другом совершенно незаметно для пользователя; таким способом можно также размещать карты, рисунок которых повторяется.

На рис. 18.2 показано мозаичное размещение “бесшовной” карты.

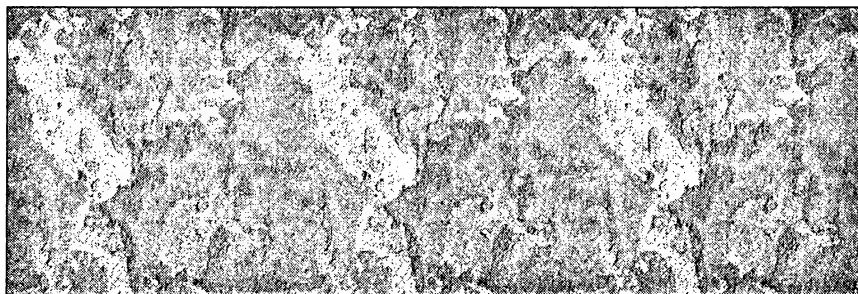


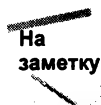
Рис. 18.2. Мозаичное размещение “бесшовной” карты — прекрасный способ покрыть всю поверхность объекта маленькими изображениями карты

Присмотревшись к рисунку, можно заметить, что подряд расположено три одинаковых карты. Границы между ними практически не видно, что еще раз подтверждает преимущество “бесшовных” карт. Это изображение было подготовлено с помощью программы Fractal Design Painter 3D.

Типы карт материалов

Как правило, карты используются вместе с материалами. В диалоговом окне Material/Map Browser (рис. 18.3) собран список всех доступных в 3D Studio MAX карт.

Как отмечалось выше, существует несколько различных типов карт. Для переключения между режимами отображения различных типов карт в окне Material/Map Browser есть несколько переключателей, собранных в группу Show (Показать). Переключатели имеют довольно характерные названия: 2D Maps (Двухмерные карты), 3D Maps (Трехмерные карты), Compositors (Композиционные карты), Color Mods (Карты для модификации цвета), Other (Другие карты) и All (Все карты). Обратите внимание, что эта группа переключателей активна лишь в том случае, если в группе Browse From (Область просмотра) установлен переключатель New (Новый).



В этой главе детально рассматриваются все типы карт третьей версии 3D Studio MAX, однако сюда не включен ни один практический пример их использования. У вас будет шанс испробовать различные типы карт в практических примерах нескольких последующих глав. Так, в главе 19, "Практическое применение материалов и карт", приведено множество примеров, в каждом из которых отражено применение карты к поверхности объекта.

Параметры, общие для всех типов карт

Такие параметры собраны в нескольких разворачивающихся панелях. Это панели Coordinates (Координаты), Noise (Разброс), Time (Время) и Output (Вывод). Кроме того, каждый тип карт имеет дополнительную панель с параметрами, специфическими для данного типа карты.

Разворачивающаяся панель *Coordinates*

Всякий раз, когда карта применяется к поверхности объекта, в редакторе материалов активизируется разворачивающаяся панель Coordinates (рис. 18.4).

С помощью элементов управления, расположенных на этой панели, можно изменить расположение карты на поверхности объекта. Наиболее часто употребляются параметры Offset (Смещение), Tiling (Масштабирование) и Angle (Поворот), с помощью которых задается соответственно смещение, масштабирование и поворот карты по всем координатным направлениям. Для различного типа карт (двухмерных и трехмерных) количество измерений будет разным — два (U и V) для двухмерных карт и три (U, V и W) для трехмерных.

В поле Map Channel (Канал проецирования) определяется количество каналов проецирования, которые могут быть использованы для применения нескольких различных карт к одному объекту. Значения параметров Blur (Размытость) и Blur Offset (Смещение размытости) оказывают влияние на степень размытости изображения. Значение параметра Blur определяет степень размытости изображения в зависимости от расстояния до объекта, а значение параметра Blur Offset задает размытость изображения вне зависимости от расстояния до объекта.

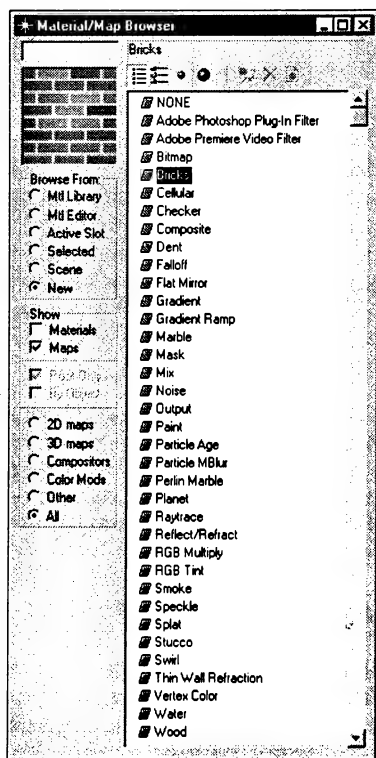


Рис. 18.3. С помощью окна Material/Map Browser можно просмотреть список всех карт, доступных в 3D Studio MAX на текущий момент

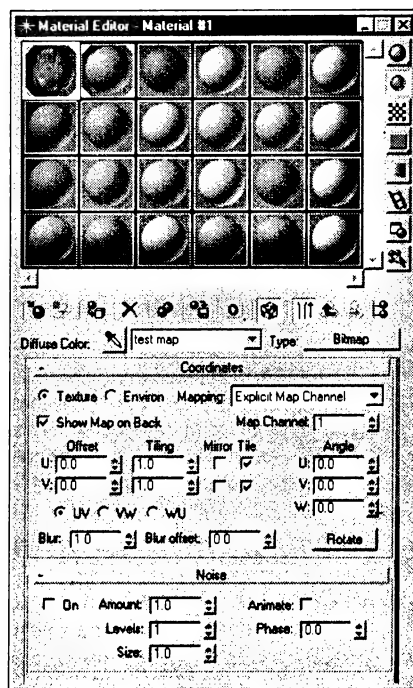


Рис. 18.4. Параметры разворачивающейся панели Coordinates позволяют управлять расположением карты

Разворачивающаяся панель Noise

С помощью параметров разворачивающейся панели Noise, изображенной на рис. 18.4, можно применить к карте эффект, называемый *шумом*. Значение параметра Amount (Степень) определяет максимальное значение функции шума. Это значение изменяется в диапазоне от 0, что соответствует отсутствию шума, до 100, что отвечает максимальному значению функции шума. Функция шума может быть включена/выключена с помощью флажка On (Включить).

Значение параметра Levels (Уровни) определяет число применений функции шума, значение параметра Size (Размер) — предел функции шума, исходя из ее геометрической формы. Если вы захотите “оживить” шум, активизируйте параметр Animate (Анимировать). Наконец, значение параметра Phase (Фаза) определяет частоту изменения шума (оно не принимается во внимание, если флажок Animate не установлен).

Разворачивающаяся панель Time

Во всех картах, позволяющих загружать анимацию (например, карта Bitmap), есть разворачивающаяся панель Time. Она содержит два параметра, предназначенных для управления анимацией: Start Frame (Начальный кадр) и Playback Rate (Частота смены кадров). Значение параметра Playback Rate, установленное по умолчанию, равно 1,0. Чем больше значение, тем выше частота кадров, и наоборот. Что касается последнего кадра, то при его достижении можно выбрать один из трех вариантов последующих действий:

- **заикливание** — продолжение воспроизведения с самого первого кадра (параметр Loop (Цикл));
- **пинг-понг** — продолжение воспроизведения в обратном порядке до достижения первого кадра (параметр Ping-Pong (Пинг-понг));
- **остановка** — просто остановка на последнем кадре (параметр Hold (Задержать)).

Разворачивающаяся панель Output

И наконец, последняя разворачивающаяся панель, общая для всех типов карт, — Output, на которой расположены параметры, отвечающие за окончательный вид карты. С помощью параметра Invert (Инвертировать) можно получить негатив изображения. При установке параметра Clamp (Фиксатор) любой цвет карты не будет превышать значения 1,0, что также предотвращает самосвечение карты при увеличении яркости.

С помощью параметра Alpha From RGB Intensity (Создать альфа-канал на основе интенсивности цветов RGB) создается альфа-канал, исходя из глубины цвета карты. В результате этого черные участки карты станут прозрачными, а белые — непрозрачными.

Значение параметра Output Amount (Степень вывода) определяет степень смешивания карты с другими картами в том случае, когда речь идет о составном материале. Параметр RGB Offset (Смещение цветов RGB) используется для увеличения или уменьшения тональных значений карты, а параметр RGB Level (Уровень насыщенности цветов RGB) — для увеличения или уменьшения уровня насыщенности. Параметр Bump Amount (Степень выдавливания) используется только тогда, когда карта служит в качестве карты выдавливания. В этом случае значение параметра определяет степень эффекта выдавливания.

При установке параметра Enable Color Map (Активизировать карту цвета) активизируется график Color Map (Карта цвета), который находится в нижней части разворачивающейся панели Output. На этом графике изображена градиционная шкала карты, изменив которую, можно добиться изменения в светлых областях, средних тонах и затененных областях карты. График Color Map показан на рис. 18.5.

Левая часть графика соответствует затененным областям карты, а правая — светлым областям. С помощью переключателей RGB (Цвета RGB) и Mono (Моно) можно выбрать один из двух способов представления графика: в виде совокупности отдельных кривых для каждого из цветов RGB или в виде одной результирующей кривой. При установке флажка Copy Curve Points (Копировать точки кривой) все точки кривой из режима Mono будут скопированы в режим RGB и наоборот. Кнопки, расположенные над графиком, предназначены для управления точками кривой.

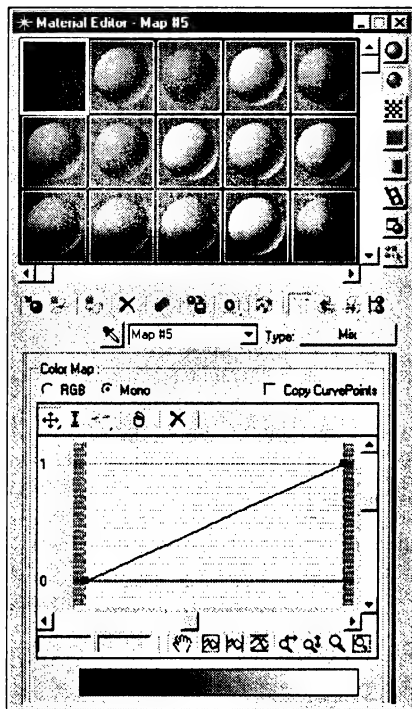


Рис. 18.5. С помощью графика Color Map можно воздействовать на светлые области, средние тона и затененные области карты

Двухмерные карты

Два наиболее распространенных варианта использования двухмерных (плоских) карт — это применение карты к лицевой поверхности объекта и использование карты в качестве фонового изображения. Такая ограниченность обусловлена тем, что двух-

мерные карты не имеют третьего измерения — глубины, что уже и так следует из их названия. Наиболее широко используются плоские карты типа Bitmap. С помощью этого типа карт можно загрузить изображение практически любого формата и применить его к поверхности объекта множеством способов.

На разворачивающейся панели Coordinates для плоских карт расположены два переключателя, с помощью которых можно указать один из двух способов использования данной карты:

- в качестве текстурной карты для применения к лицевой поверхности объекта;
- в качестве фоновой карты.

В первом случае следует активизировать параметр Texture (Текстура). После этого становятся доступными следующие типы применения карты к поверхности объекта: Explicit Map Channel (Явный канал карты), Vertex Color Channel (Канал цветов вершины), Planar from Object XYZ (Прямая проекция на объект относительно системы координат объекта XYZ) и Planar from World XYZ (Прямая проекция на объект относительно системы координат сцены XYZ). Если же карта будет использоваться в качестве фонового изображения, то следует активизировать параметр Environment (Фон). В этом случае тип применения карты можно будет выбрать из следующего набора: Spherical Environment (Сферический фон), Cylindrical Environment (Цилиндрический фон), Shrink-Wrap Environment (Фон типа “целлофановая оболочка”) и Screen (Экран).

Используя параметр Show Map on Back (Показать карту на заднем плане), можно сделать так, чтобы карта прорисовывалась на фоне объекта.

С помощью координат U и V определяются соответственно координаты X и Y размещения карты на поверхности объекта. Для каждой координаты можно указать ее смещение от начальной точки, выбрав значение параметра Offset. Параметр Tiling (Мозаичное размещение) определяет число повторений изображения карты и принимается во внимание только тогда, когда активизирован параметр мозаичного размещения карты (Tile). С помощью параметра Mirror (Зеркало) можно получить негатив изображения. Параметры UV (Плоскость UV), VW (Плоскость VW) и WU (Плоскость WU) предназначены для размещения карты на различных плоскостях.

Кроме того, можно повернуть карту вокруг одной из координатных осей: U, V или W. Для этого нужно ввести значение угла, на который будет выполнен поворот, и щелкнуть на кнопке Rotate (Повернуть).

Внешний модуль Adobe Photoshop

Это один из типов карт, с помощью которого можно применять эффекты подключаемых модулей программы Adobe Photoshop к рисунку карты. Выбор нужного модуля осуществляется с помощью кнопки Browse (Обзор), щелкнув на которой, следует указать местоположение файла подключаемого модуля. Категория (Category) и тип фильтра (Filter) текущего модуля отображаются в раскрывающихся списках с соответствующими названиями. Большинство внешних модулей используют в алгоритмах обработки изображения цвета Foreground Color (Цвет изображения) и Background Color (Цвет фона), а также так называемую альфа-плоскость (Alpha Plane). Все эти параметры доступны с помощью разворачивающейся панели Adobe Photoshop Plug-In Parameters (Параметры внешних модулей программы Adobe Photoshop), которая показана на рис. 18.6.

Щелкнув на кнопке Get Filter Parameters (Получить параметры фильтра), вы получите доступ к дополнительным параметрам внешнего модуля и сможете изменить их значения по своему усмотрению. При желании можно сохранить эти параметры, щелкнув на кнопке Save as Defaults (Сохранить в качестве значений по умолчанию).

Среди разворачивающихся панелей карты типа Adobe Photoshop Plug-In есть панель Bitmap Parameters (Параметры растрового изображения). Размещенные на ней параметры полностью совпадают с параметрами карты типа Bitmap, поэтому подробно рассматриваться не будут.

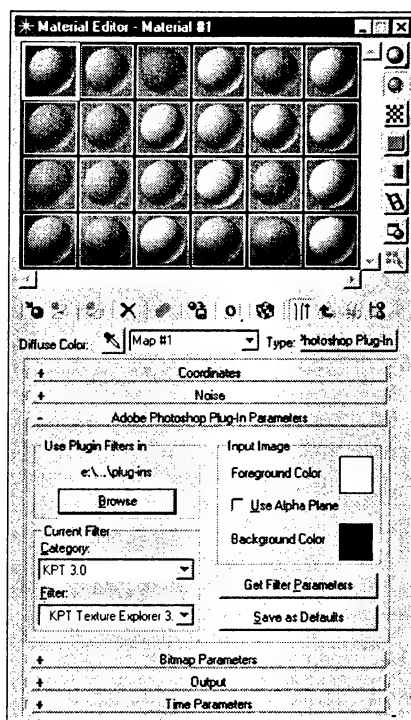


Рис. 18.6. С помощью элементов управления разворачивающейся панели Adobe Photoshop Plug-In Parameters можно выбрать один из установленных внешних модулей программы Photoshop для создания текстур



Внешние модули программ Adobe Photoshop и Adobe Premiere могут использоваться для монтажа компоновки видеоизображения. Для этого их нужно указать в диалоговом окне *Video Post* (Видеомонтаж). Дополнительная информация об этих внешних модулях приведена в главе 39, "Использование интерфейса *Video Post*".

Видеофильтры программы Adobe Premiere

Среди элементов управления разворачивающейся панели Adobe Premiere Video Filter Parameters (Параметры видеофильтра программы Adobe Premiere) есть кнопка Filter Path (Путь к фильтру), предназначенная для указания пути к тем видеофильтрам, которые в данный момент установлены в вашей системе. Все доступные фильтры отображаются в списке, причем некоторые из них могут быть применены к карте одновременно. Параметры фильтров определяются с помощью кнопки Setup at Start (Установка параметров перед применением фильтра).

Карта типа *Bitmap*

При выборе карты типа Bitmap (Растр) появится диалоговое окно Select Bitmap Image File (Выберите файл с растровым изображением), в котором нужно указать местоположение графического файла. 3D Studio MAX поддерживает широкий набор форма-

тов файлов, содержащих изображение и анимацию: .AVI, .BMP, .CIN, .GIF, .IFL, .IPP, .FLC, .JPEG, .MOV, .PNG, .PSD, .RGB, .RLA, .TGA, .TIF и .YUV.

Если вы желаете сменить файл с растровым изображением, щелкните на кнопке **Bitmap**, которая расположена в верхней части разворачивающейся панели **Bitmap Parameters**. Затем укажите местоположение нового файла. Воспользовавшись кнопкой **Reload** (Повторная загрузка), можно обновить растровое изображение. Это необходимо лишь в том случае, если в файл вносились изменения с использованием каких-либо графических программ.

В разворачивающейся панели **Bitmap Parameters** есть три различных параметра, соответствующих типам фильтрации изображения: **Pyramidal** (Пирамидальный), **Summed Area** (Суммированная область) и **None** (Отсутствие фильтрации). Все эти методы фильтрации применяются для сглаживания изображения. Следует особо отметить параметр **Summed Area**, который хотя и требует много памяти для сглаживания, но зато дает наилучший результат.

Вы можете определить один из двух каналов, по которому будет осуществляться вывод растрового изображения: монохромный или цветной канал (канал RGB). Для изображений, несущих только монохромную информацию (например, карты непрозрачности), следует выбрать параметр **Mono Channel as RGB Intensity or Alpha** (Использовать моноканал для передачи глубины цвета или в качестве альфа-канала). Для цветных изображений (например, карта рассеивания) лучше использовать параметр **RGB** (Полный цвет) или **Alpha As Gray** (Альфа-канал на основе всех оттенков серого цвета).

Элементы управления из группы **Cropping/Placement** (Кадрирование/размещение целиком) позволяют выбрать тип размещения изображения. Как следует из названия, можно разместить либо только какую-то часть изображения, либо все изображение целиком. *Кадрирование (cropping)* — это процесс, при котором из всего изображения вырезается определенная часть, которая затем размещается некоторым образом на поверхности объекта. *Размещение целиком (placement)* — это процесс, при котором изображение размещается полностью на поверхности объекта. Если изображение слишком велико, чтобы быть размещенным полностью, его размеры автоматически уменьшаются (если слишком мало — автоматически растягивается). После щелчка на кнопке **View Image** (Просмотреть изображение) появится диалоговое окно **Cropping/Placement** (рис. 18.7).

В случае выбора режима **Сгор** (Кадрировать) над изображением появится прямоугольник, состоящий из пунктирных линий. Он определяет границы кадра, которые при желании могут быть изменены.

Совет



В режиме **Сгор** становится доступной кнопка **UV**, находящаяся в верхнем правом углу диалогового окна **Cropping/Placement**. Щелкнув на этой кнопке, вы переключитесь между системами координат **UV** и **XY**. При этом все координаты будут автоматически пересчитаны.

Одним из способов изменения границ кадра является изменение значений параметров **U** и **V**, определяющих верхний левый угол прямоугольника, ограничивающего кадр, и параметров **W** и **H**, определяющих соответственно длину и высоту этого прямоугольника. Параметр **Jitter Placement** (Случайное размещение) применяется только в режиме **Place** для размещения и изменения размеров изображения случайным образом.

На заметку

Значения координат **U** и **V** приводятся в процентах к размеру всего изображения. Так, например, значение параметра **U**, равное 0,25, означает, что левая граница кадра будет отодвинута на расстояние, составляющее 25% от длины всего изображения.

Используя переключатели группы **Alpha Source** (Источник для альфа-канала), можно выбрать один из трех источников: **Image Alpha** (Альфа-канал изображения), **RGB Intensity** (Альфа-канал на основе интенсивности цветов изображения) или **None**

(Отсутствие альфа-канала). Еще одним параметром, относящимся к альфа-каналу, является Premultiplied Alphas (Предварительно умноженные альфа-каналы). *Предварительно умноженными альфа-каналами* называются такие, которые еще до компоновки изображения были умножены на каждый из RGB-каналов. Таким образом, с помощью предварительного умножения альфа-каналов вы избавляетесь от необходимости выполнения этой операции при компоновке изображения.

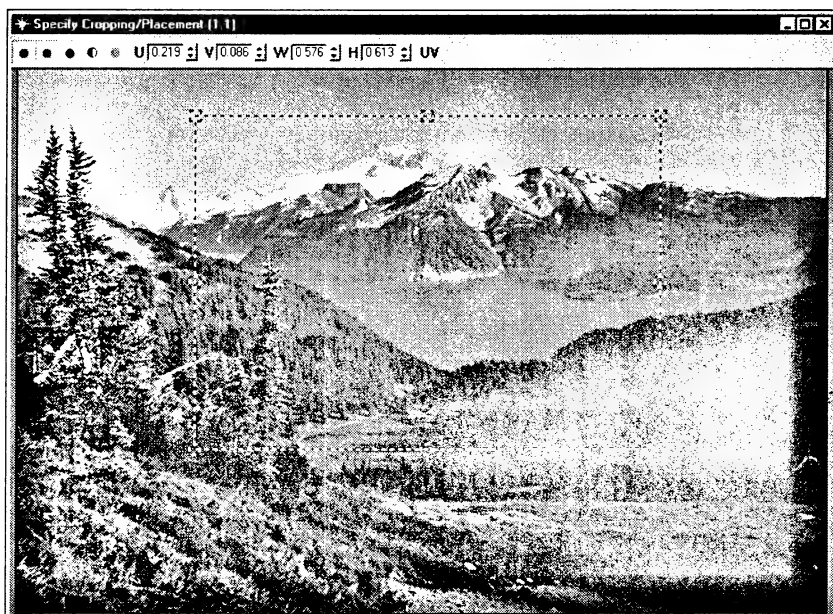


Рис. 18.7. В диалоговом окне Cropping/Placement можно выбрать границы кадра

Карта типа *Bricks*

С помощью карты типа Bricks (Кирпичи) создаются текстуры, напоминающие кирпичную кладку. Элементы управления разворачивающейся панели Standard Controls (Стандартные элементы управления) содержат раскрывающийся список Preset Type (Предварительно заданный тип), содержащий стандартные типы рисунков с изображением кирпичной кладки. Здесь можно выбрать такие популярные виды кладки, как Common Flemish Bond (Обыкновенная фламандская), English Bond (Английская), Stack Bond (Поленница), Fine Stack Bond (Тонкая поленница), Running Bond (Бегущая), Fine Running Bond (Тонкая бегущая) и 1/2 Running Bond (Полубегущая). Кроме этого, здесь представлен элемент Custom Bond, позволяющий создать собственный тип кирпичной кладки.

Оригинальный “узор” кирпичной кладки можно определить в одном из разделов разворачивающейся панели Advanced Controls (Дополнительные элементы управления), который находится ниже разделов Bricks Setup (Параметры кирпича) и Mortar Setup (Параметры строительного раствора). В разделе Bricks Setup определяются такие параметры, как Horizontal и Vertical Count of the Bricks (Количество кирпичей по горизонтали и вертикали), а в разделе Mortar Setup — параметры Mortar's Horizontal и Vertical Gaps (Горизонтальная и вертикальная толщина строительного раствора). Кроме этого, в обоих разделах присутствуют параметры Color (Цвет) и Fade Variance (Изменение затухания). Значения параметров Mortar's Horizontal и Vertical Gaps могут быть зафиксированы на какой-то определенной величине. Есть еще несколько параметров, имеющих отношение к строительному раствору. Первый из них — Percentage

of Holes (Процентное содержание “выпавших” кирпичей). “Выпавшими” называются кирпичи, которые не помещаются целиком на карте. Второй параметр — Roughness (Неровность) — определяет неровность нанесения строительного раствора.

Значение параметра Random Seed (Случайное начальное число) определяет случайность расположения кирпичей на карте. С помощью параметра Swap Texture Entries (Поменять местами текстуры) можно поменять местами текстуру кирпича и строительного раствора.

Параметры Line Shift (Линейный сдвиг) и Random Shift (Случайный сдвиг), находящиеся в разделе Stacking Layout (Размещение кирпичей), используются для сдвига кирпичей соответственно на какое-то определенное и на случайное расстояние.

В разделах Row and Column Editing (Редактирование строк и столбцов) находятся параметры, с помощью которых можно изменить количество кирпичей в столбцах и в строках, а также выбрать порядок изменения кирпичей в каждой строке или столбце.

На рис. 18.8 изображены три различных стиля кладки карты типа Brick.

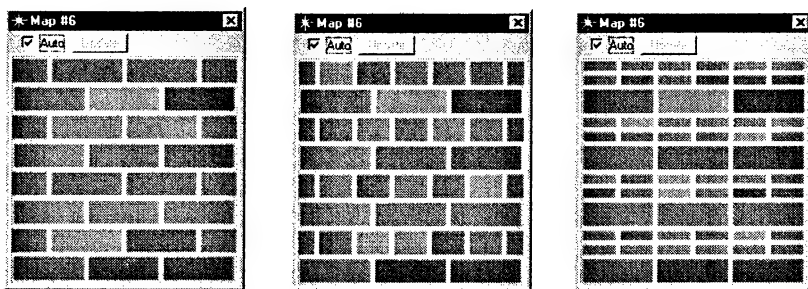


Рис. 18.8. С помощью раскрывающегося списка, находящегося в разворачивающейся панели Standard Controls, можно выбрать стандартные стили кладки карты типа Brick, включая Running Bond, English Bond и Fine Running Bond

Карта типа Checker

С помощью карты типа Checker (Шашка) создается текстура “шашечной доски”, раскрашенной в два цвета. Образцы, предназначенные для определения цвета клеток, расположены в разворачивающейся панели Checker Parameters (Параметры шашечной доски). Вместо указания цветов можно загрузить карту. Щелкнув на кнопке Swap (Поменять), можно поменять местами цвета клеток. С помощью параметра Soften (Смягчение) можно смягчить переход между цветами клеток шашечной доски.

На рис. 18.9 изображены три примера карты типа Checker со значением параметра Tiling, равным 2 для обеих координат (U и V), и значением параметра Soften, равным соответственно 0, 0,2 и 0,5.

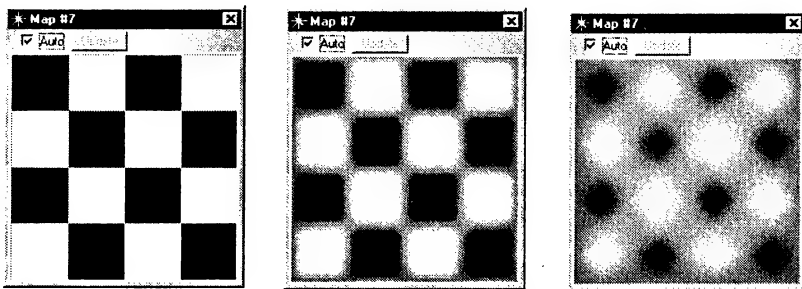


Рис. 18.9. Переход между цветами карты типа Checker может быть смягчен с помощью параметра Soften, как это изображено на рисунке (начиная слева направо, значения соответственно равны 0, 0,2 и 0,5)

Карта типа *Gradient*

Используя карты типа *Gradient* (Градиент), можно создать градиентный рисунок. Под градиентом в данном случае подразумевается плавный, почти незаметный переход между двумя разными цветами. Цвета задаются с помощью трех образцов, расположенных на разворачивающейся панели *Gradient Parameters* (Параметры градиента). Рядом с каждым образцом располагается кнопка для задания карты. Поле *Color 2 Position* (Расположение цвета номер 2) позволяет позиционировать центральный цвет (цвет номер 2) на любом расстоянии от границ градиентного рисунка. Значения счетчика изменяются в диапазоне от 0 до 1. Кроме всего прочего, можно выбрать тип градиентного рисунка с помощью двух переключателей: *Linear* (Линейный) и *Radial* (Круговой).

С помощью счетчика *Noise Amount* (Сила шума) можно добавить к рисунку эффект шума (для этого значение параметра должно быть ненулевым). Значение параметра *Size* (Размер) масштабирует шумовой эффект, а значение счетчика *Phase* (Фаза) определяет быстроту изменения шума во времени. Вы можете выбрать один из трех типов шумового эффекта: *Regular* (Обычный), *Fractal* (Фрактальный) и *Turbulence* (Турбулентный). Значение параметра *Levels* (Уровни) определяет число применений функции шума. Значения пороговых параметров *High Noise Threshold* (Верхний шумовой порог), *Low Noise Threshold* (Нижний шумовой порог) и *Smooth Noise Threshold* (Шумовой порог сглаживания) ограничивают функцию шума во избежание ее разрывов.

На рис. 18.10 изображены градиентные карты линейного и кругового типа.

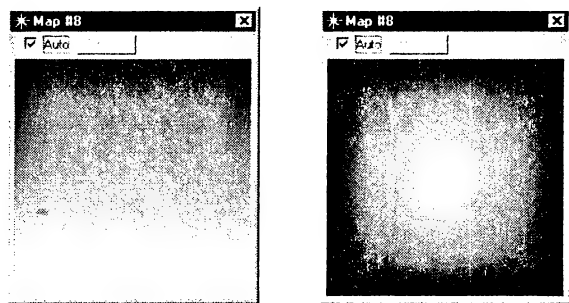


Рис. 18.10. Градиентные карты могут быть линейными или круговыми

Карта типа *Gradient Ramp*

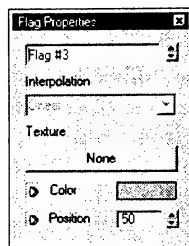
Тип *Gradient Ramp* (Линейно изменяющийся градиент) является, по сути, усовершенствованной градиентной картой. В верхней части разворачивающейся панели *Gradient Ramp Parameters* (Параметры линейно изменяющегося градиента) находится цветовая полоса, на нижней границе которой расположено несколько маркеров. Вы можете добавить их по своему усмотрению, щелкнув на нижней границе цветовой полосы. Маркеры можно передвигать и удалять.

Карта типа *Gradient Ramp* впервые появилась в третьей версии программы 3D Studio MAX.

**Новое
свойство**

Чтобы задать цвет маркера, необходимо щелкнуть на нем правой кнопкой мыши и выбрать из появившегося контекстного меню команду *Edit Properties* (Редактировать свойства). Появится диалоговое окно *Flag Properties* (Свойства маркера), показанное на рис. 18.11, где можно выбрать нужный цвет.

Рис. 18.11. С помощью элементов управления диалогового окна Flag Properties можно установить цвет маркера и позиционировать этот цвет на карте с линейно изменяющимся градиентом



В раскрывающемся списке Gradient Type (Тип градиента) разворачивающейся панели Gradient Ramp Properties можно выбрать тип градиента: 4 Corner (Четырехугольный), Box (Коробочный), Diagonal (Диагональный), Lighting (Базирующийся на глубине цвета), Linear (Линейный), Mapped (Отраженный), Normal (Нормальный), Pong (Диагональная развертка, повторяющаяся от середины), Radial (Круговой), Spiral (Спиральный), Sweep (Разверточный) и Tartan (“Шотландский плед”). Рядом с Gradient Type расположен еще один раскрывающийся список, в котором можно выбрать тип интерполяции: Custom (Отдельный тип интерполяции для каждого маркера), Ease In (Цвет смещен больше к следующему маркеру, чем к текущему), Ease In Out (Цвет смещен больше к текущему маркеру, чем к следующему), Ease Out (Цвет смещен больше к предыдущему маркеру, чем к следующему), Linear (Линейный) и Solid (Сплошной).

Параметры, предназначенные для управления шумом, точно те же, что и у градиентной карты, рассмотренной в предыдущем разделе.

На рис. 18.12 приведены примеры нескольких типов градиента для карт Gradient Ramp.

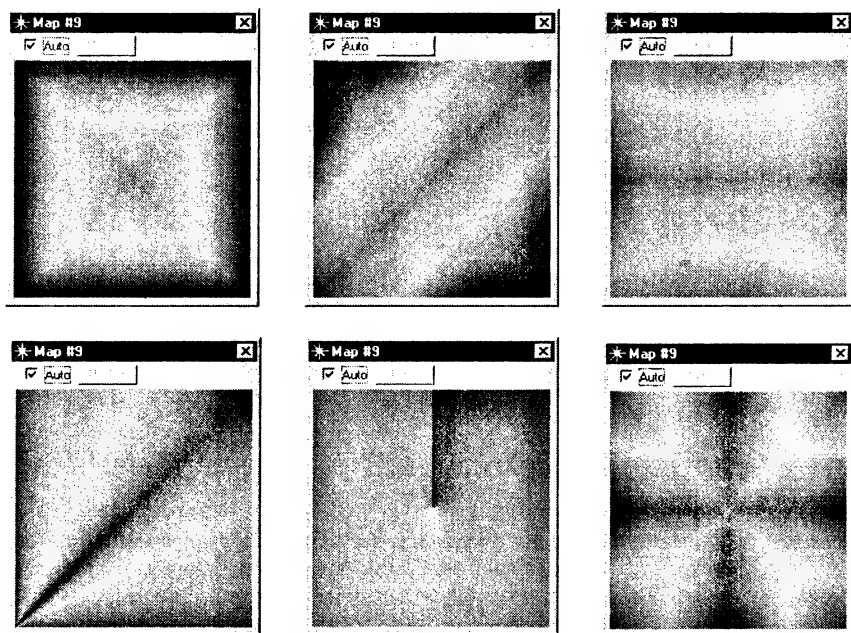


Рис. 18.12. С помощью карты Gradient Ramp можно выбрать несколько типов градиента (слева направо): Box, Diagonal, Normal (вверху), Pong, Spiral и Tartan (внизу)

Карта типа Paint

Тип Paint (Рисунок) доступен только при наличии дополнительного внешнего модуля для рисования *paint** фирмы Discreet Logic. Этот модуль предоставляет возможность рисовать непосредственно на поверхности объекта.

Если указанный модуль не установлен, то вы получите сообщение об ошибке **Error: Paint Engine DLL Not Found** (Ошибка: библиотека для рисования не обнаружена) в верхней части разворачивающейся панели *Paint Parameters* (Параметры карты типа Paint).

Файл для рисования можно загрузить, щелкнув на кнопке **Project** (Проект). На него накладываются некоторые ограничения, связанные с теми типами файлов, которые поддерживаются данным внешним модулем (например, файл типа *.tpp*). Щелкнув на кнопке **Edit** (Редактировать), можно загрузить интерфейс модуля.

Рассмотрим элементы управления группы **Live Edit** (Интерактивное редактирование). Щелкнув на кнопке **Unwrap Selected** (Выбор точки разворачивания карты), можно поместить метку на растровом изображении, определяющую расположение координат применения карты. С помощью кнопки **UV** осуществляется переключение между координатными системами *UV*, *VW* и *UW*. Воспользовавшись кнопкой **Track Time** (Дорожка кадров), можно изменить номер текущего кадра, что позволяет создавать материалы, изменяющие свои свойства во времени. Интерактивное рисование на поверхности объекта становится возможным после щелчка на кнопке **Paint** (Рисунок). При этом вид указателя мыши будет изменяться, когда он окажется над ячейкой образца материала.

В состав разворачивающихся панелей карты типа *Paint* входит также панель **Time** (Время), идентичная аналогичной панели для карты типа *Bitmap*. Ее параметры предназначены для фильтрации и контроля анимационных кадров.

Карта типа *Swirl*

С помощью карты типа *Swirl* (Водоворот) создаются двухцветные вихревые изображения. Эти два цвета — **Base** (Базовый) и **Swirl** (Цвет завихрения). Разворачивающаяся панель *Swirl Parameters* (Параметры завихрения) содержит два цветовых образца, определяющих базовый цвет и цвет завихрения, возле которых расположены кнопки для определения карт. Если вы захотите поменять местами два цвета, щелкните на кнопке **Swap**. Кроме этого, на панели находится еще три поля: **Color Contrast** (Цветовой контраст), с помощью которого задается степень контраста между двумя цветами; **Swirl Intensity** (Интенсивность завихрения), значение которого определяет насыщенность цвета завихрения; и **Swirl Amount** (Степень завихрения), определяющее степень смешивания цвета завихрения с базовым цветом.

Все карты, в которых используются только два цвета, имеют кнопку **Swap**.

Значение параметра **Twist** (Виток) определяет количество “витков” завихрения. Если значение этого параметра отрицательно, то завихрение изменяет направление. Степень детализации завихрения определяется с помощью параметра **Constant Detail** (Константа детализации).

Изменить положение центра завихрения можно с помощью параметров **Swirl Location X** (Координаты центра завихрения X) и **Swirl Location Y** (Координаты центра завихрения Y). Чем дальше находится центр завихрения от центра материала, тем уже становятся вихревые кольца. Щелкнув на кнопке **Lock** (Закрыть), можно сделать так, чтобы эти два параметра изменялись одновременно. По умолчанию эта кнопка не активизирована, и параметры можно изменять независимо друг от друга.

Параметр **Random Seed** (Случайное начальное число) необходим для выбора точки, с которой начинает применяться эффект завихрения.

На рис. 18.13 показаны три карты типа *Swirl* с разными значениями параметра **Twist**. Начиная слева направо, эти значения равны соответственно 1, 5 и 10.

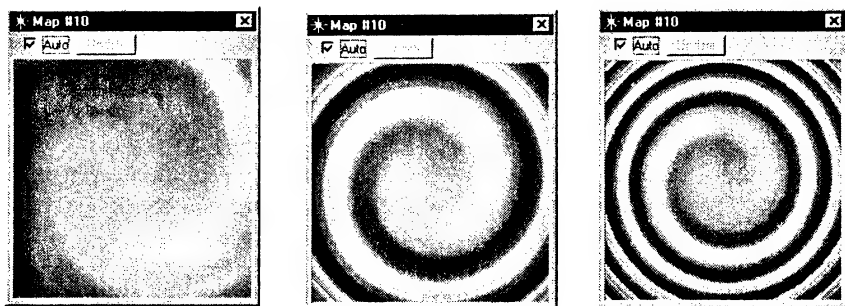


Рис. 18.13. С помощью карты типа Swirl создаются двухцветные вихревые изображения

Трехмерные карты

Было бы неверно считать, что трехмерные карты представляют собой просто группу пикселей. Они создаются процедурно, т.е. в процессе их создания используются математические алгоритмы. Как следует из их названия, трехмерные карты определены в трехмерном пространстве. Таким образом, если взять объект с примененной к нему трехмерной картой, а затем отделить от него некоторую часть, то каждая грань этой части окажется покрытой картой.

Разворачивающаяся панель Coordinates для трехмерных карт во многом подобна аналогичной панели для двухмерных карт, хотя и здесь не обошлось без некоторых специфических особенностей. Прежде всего они заключаются в новых параметрах для определения источника координат (Coordinate Source). Теперь этот набор состоит из следующих параметров: Object XYZ (Координатная система XYZ объекта), World XYZ (Координатная система XYZ сцены), Explicit Map Channel (Явное указание канала проецирования) и Vertex Color Channel (Определить цвет вершин в качестве канала). Вполне естественно, что параметры Offset, Tiling и Angle также состоят из трех значений (по одному для каждой координаты). А такие параметры, как Blur и Blur Offset, остались без каких-либо изменений.

Карта типа Cellular

С помощью клеточной (Cellular) трехмерной карты создается узор, состоящий из мелких объектов, похожих на клетки. Цвет отдельной клетки определяется в разделе Cell Color (Цвет клетки) разворачивающейся панели Cellular Parameters (Параметры клеточной карты); здесь же можно указать карту, которую следует применить к материалу объекта. Параметр Variation (Изменение) позволяет изменять цвет клетки с помощью случайного изменения RGB-цветов. Когда значение этого параметра равно 0, цвет клетки полностью определяется соответствующим цветовым образцом или картой, которая служит альтернативой цветовому образцу.

Цветовые образцы, соответствующие цветам, в которые окрашено свободное пространство между клетками, находятся в разделе Division Colors (Цвета разделения). Это пространство служит градиентом между двумя цветами.

Большинство параметров, которые касаются непосредственно самих клеток, находится в разделе Cell Characteristics (Свойства клеток). Здесь можно определить форму клетки (параметры Circular (Круглая) или Chips ("Осколочная")), ее размер (параметр Size) и расстояние до других клеток (параметр Spread). Значение параметра Bump Smoothing (Сглаживание неровностей) определяет степень сглаживания находящихся на границе клетки неровностей. Если вы выберете параметр Fractal (Фрактальный), то

клетки будут генерироваться по фрактальному алгоритму. Значение параметра *Iterations* (Итерации) определяет число применений этого фрактального алгоритма. Также можно выбрать параметр *Adaptive* (Адаптивный), и тогда число итераций алгоритма будет подбираться автоматически наиболее оптимальным образом. Значение параметра *Roughness* (Шероховатость) определяет степень шероховатости поверхности клеток.

Параметр *Size* (Размер) позволяет определить масштаб всей карты, в то время как параметры группы *Threshold* (Пороговое значение) определяют размеры отдельной клетки. Этих параметров три: *Low* (Нижний порог), *Mid* (Средний порог) и *High* (Верхний порог).

На рис. 18.14 показаны два типа клеточных карт: слева находится карта с клетками круглой формы, справа — с клетками “осколочной” формы.

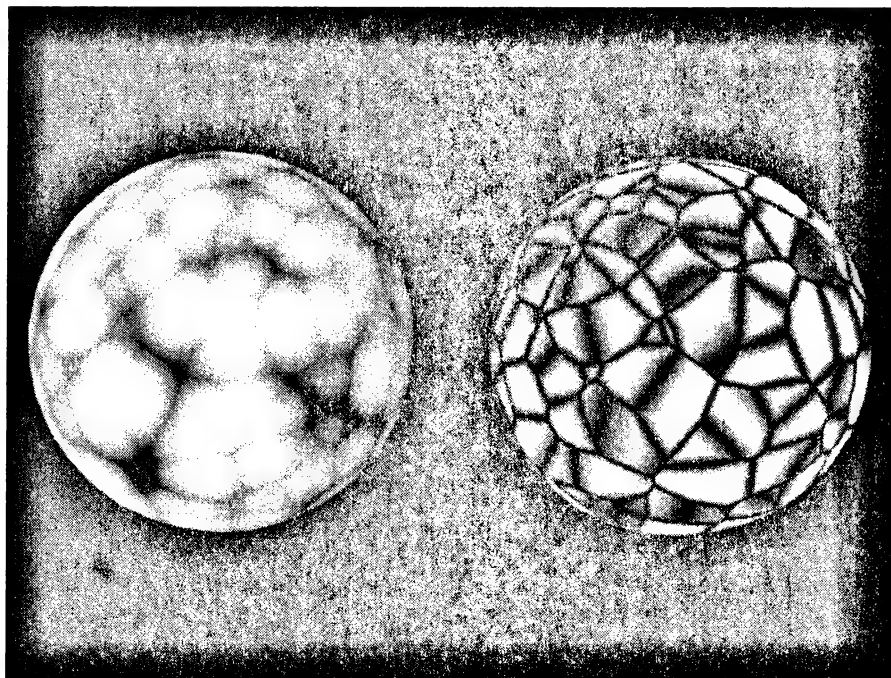


Рис. 18.14. С помощью клеточной карты можно создать узор, состоящий из маленьких клеток геометрически правильной формы

Карта типа *Dent*

Карта этого типа очень похожа на карту выдавливания (*Bump*), по крайней мере, оба типа карт предназначены для имитации зон выдавливания на поверхности объекта. С помощью параметра *Size* (Размер), расположенного в разворачивающейся панели *Dent Parameters* (Параметры вмятины), определяется масштаб всей карты выдавливания типа *Dent* (Вмятина). Значение параметра *Strength* (Сила) определяет глубину вмятин, а значение параметра *Iterations* (Итерации) — число итераций алгоритма, по которому рассчитываются вмятины. Для карты вмятин может быть выбран цвет. Черный и белый — это те цвета, которые используются по умолчанию. Черный обозначает области поверхности, к которым применяется эффект вдавливания.

На рис. 18.15 показаны две сферы с примененной картой выдавливания типа *Dent*. Значение параметра *Size* левой сферы равно 100, а правой — 500.

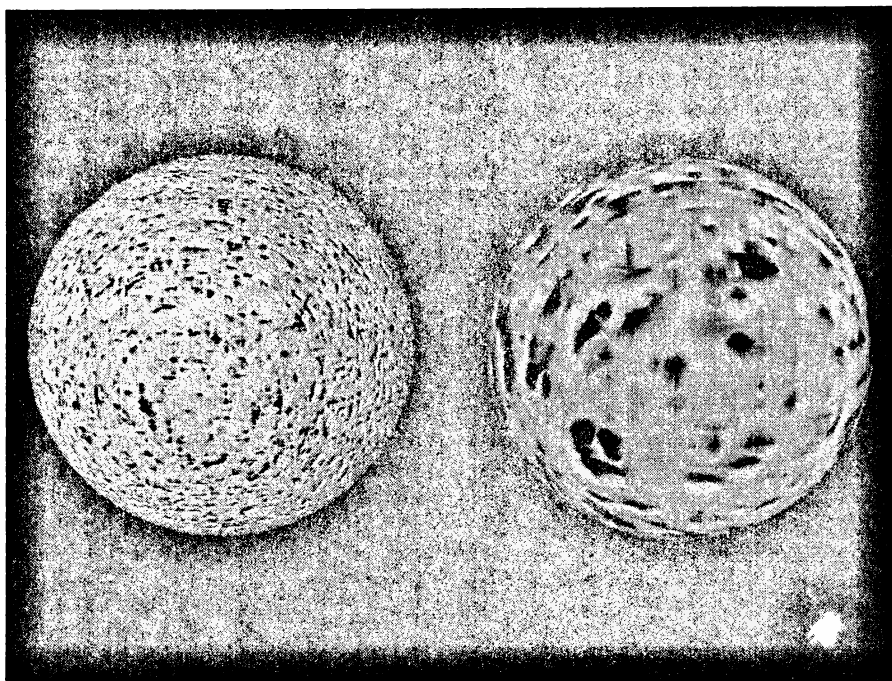


Рис. 18.15. Карта выдавливания типа Dent применяется для имитации вмятин на поверхности объекта

Карта типа Falloff

Трехмерная карта типа Falloff (Спад) представляет собой изображение, выполненное в цветовой гамме всех оттенков серого. Рисунок этой карты строится с учетом направления нормали к поверхности объекта. Участки поверхности с нормальными, параллельными к плоскости, с которой просматривается объект, будут окрашены в черный цвет, а участки, нормаль которых перпендикулярна этой плоскости, — в белый. Эта карта чаще всего используется в качестве карты непрозрачности, обеспечивая большую степень изменения этого свойства объекта.

Разворачивающаяся панель Falloff Parameters (Параметры спада) содержит два образца цвета, параметр Strength (Сила) для каждого из них и кнопку карты, которую можно включить/выключить. В добавок к этому здесь расположены два раскрывающихся списка: Falloff Type (Тип спада) и Falloff Direction (Направление спада). Тип спада можно выбрать из следующего набора: Perpendicular/Parallel (Перпендикулярный/Параллельный), Towards/Away (Направленный прямо/направленный обратно), Fresnel (По Френелю), Shadow/Light (Тень/свет) и Distance Blend (Смешивание цветов на расстоянии). Существуют следующие параметры направления спада: Viewing Direction (Camera Z-axis) (Направление просмотра (ось Z камеры)), Camera X-axis (Ось X камеры), Camera Y-axis (Ось Y камеры), Object (Объект), Local X Axis, Local Y Axis и Local Z Axis (Оси X, Y и Z, совмещенные с объектом) и World X Axis, World Y Axis и World Z Axis (Оси X, Y и Z координатной системы сцены).

В разделе Mode Specific Parameters (Специфические параметры выбранного режима) находятся параметры, которые зависят от выбранного типа и направления спада. При выборе направления спада Object становится доступной кнопка выбора объекта Object. Тип спада по Френелю базируется на значении коэффициента рефракции

(Index of Refraction). При выборе этого типа спада появляется параметр, позволяющий переопределить коэффициент рефракции для данного материала (Override Material IOR). Рядом с ним располагается поле для ввода нового индекса рефракции. При выборе типа спада Distance Blend активизируются поля Near Distance (Ближнее расстояние) и Far Distance (Дальнее расстояние).

В состав элементов управления карты спада входит график Mix Curve (Кривая смешивания), а также разворачивающаяся панель, с помощью которой можно более точно управлять градиентом спада. Элементы управления графиком кривой смешивания аналогичны элементам управления графиком цветовой карты (Color Map), представленной на рис. 18.5.

На рис. 18.16 изображены две сферы с картой спада, примененной к объекту в качестве карты непрозрачности.

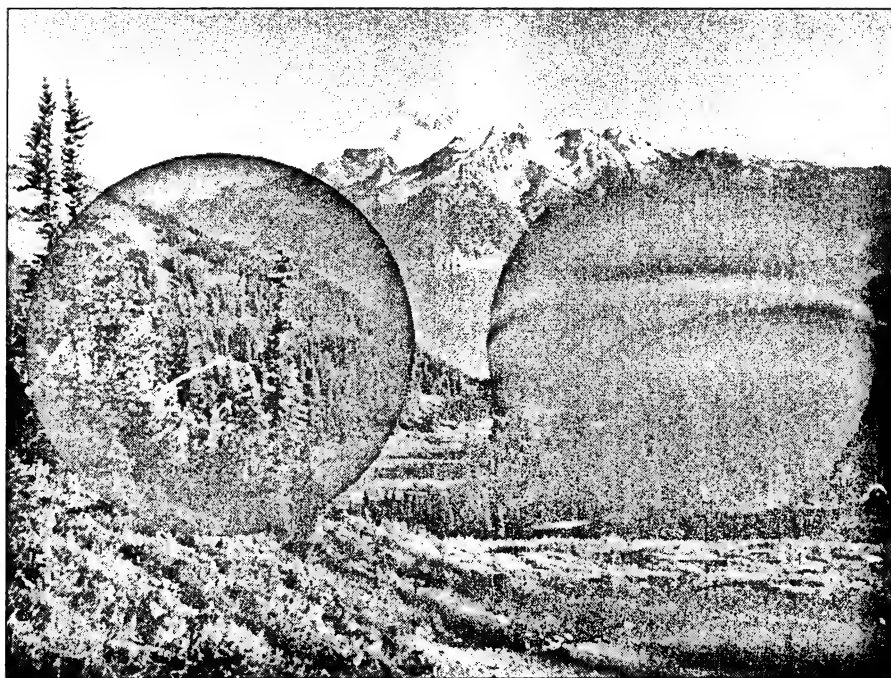


Рис. 18.16. Результирующее действие карты Falloff, примененной в качестве карты непрозрачности, проявляется в прозрачных областях, базирующихся на направлении нормали к объекту

Сфера, расположенная слева, имеет тип спада Perpendicular/Parallel и направление спада Viewing Direction, а расположенная справа — тип Fresnel и направление спада Local Y-Axis. Кривая смешивания (Mix Curve) была несколько изменена для появления эффекта “полосатого” изображения.

Карта типа *Marble*

С помощью трехмерной мраморной (Marble) карты создаются материалы, по внешнему виду напоминающие мрамор с раскрашенными в разный цвет прожилками. Разворачивающаяся панель Marble Parameters (Параметры мраморной карты) содержит два образца цвета, предназначенных для определения цвета прожилок (Color #1) и базового цвета (Color #2). В качестве альтернативы возле каждого образца цвета есть

параметр загрузки карты. Подобно другим типам двухцветных карт, карта Marble имеет кнопку Swap, с помощью которой можно поменять местами два цветовых образца. Значение параметра Size определяет расстояние между прожилками, а значение параметра Vein Width (Толщина прожилки) — толщину прожилков.

На рис. 18.17 показаны две сферы с примененной мраморной картой. Для левой сферы значение параметра Vein Width равно 0,1, а для правой — 0,025.

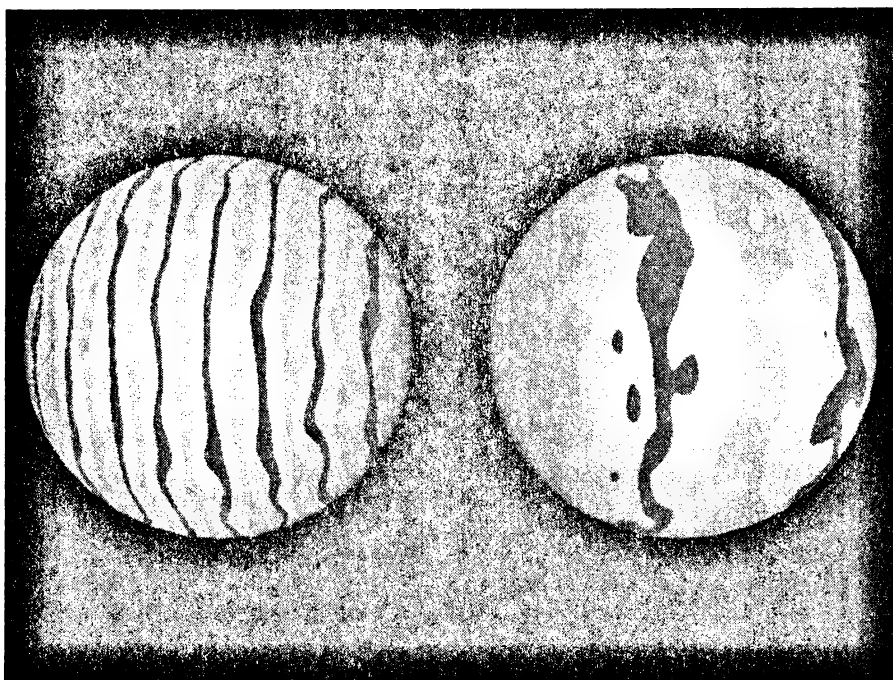


Рис. 18.17. С помощью мраморной карты можно создать поверхность объекта, напоминающую мрамор

Карта типа Noise

Трехмерная карта типа Noise (Шум) видоизменяет поверхность объекта, используя для этого два цвета. Тип шума определяется с помощью параметров Regular (Обычный), Fractal (Фрактальный) и Turbulence (Турбулентный), расположенных в разворачивающейся панели Noise Parameters (Параметры шума). Каждый из этих типов шума имеет собственный алгоритм вычисления шумового эффекта. Цвета, используемые картой шума, определяются с помощью двух цветовых образцов, которые можно менять местами, щелкая на кнопке Swap. В качестве альтернативы цветовому образцу можно загрузить карту. Значение параметра Size определяет масштаб шумового эффекта, а значение параметров High Threshold (Верхний шумовой порог) и Low Threshold (Нижний шумовой порог) — пределы шумового эффекта. Последние параметры необходимы для того, чтобы избежать разрывов функции шума.

На рис. 18.18 показаны две сферы с примененным шумовым эффектом: слева — фрактальным, а справа — турбулентным.

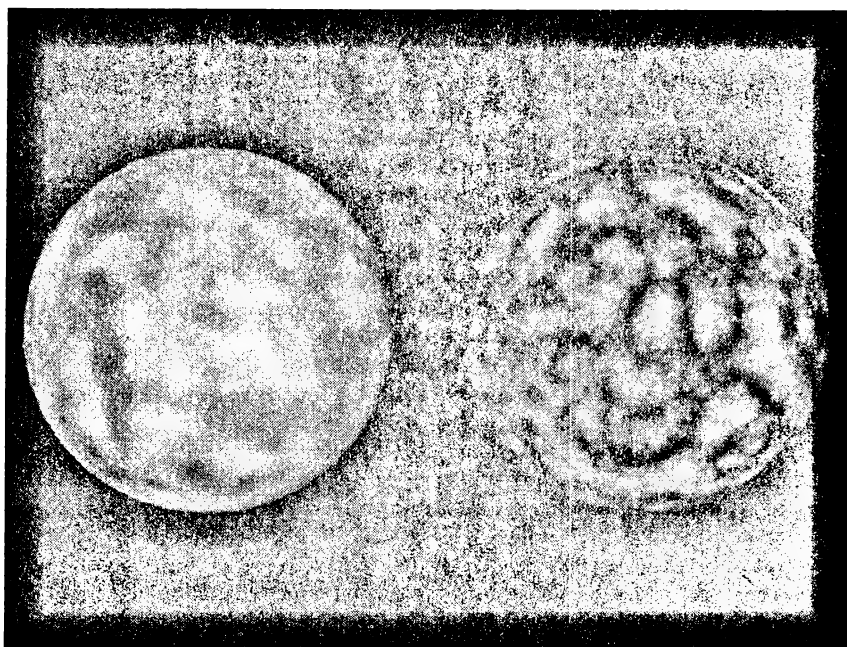
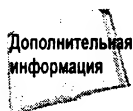


Рис. 18.18. С помощью карты типа Noise создается случайным образом сгенерированный шумовой эффект

Карта типа *Particle Age*

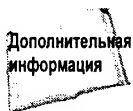
Карту типа *Particle Age* (Возраст частиц) следует использовать совместно с системами частиц. Она предназначена для изменения цвета частиц во времени, что имитирует эффект “старения”. В разворачивающейся панели *Particle Age Parameters* (Параметры возраста частиц) расположены три образца цвета и три поля, с помощью которых определяется возраст частиц.



Более подробно карты типа *Particle Age* рассматриваются в главе 24, “Создание и управление системами частиц”.

Карта типа *Particle MBlur*

Карту типа *Particle MBlur* (Размытость частиц вследствие движения) также следует использовать совместно с системами частиц. С ее помощью создается эффект размытости, нечеткого изображения, который применяется к частицам по мере увеличения их скорости. Разворачивающаяся панель *Particle Motion Blur Parameters* (Параметры эффекта размытости вследствие движения) содержит два образца цвета, определяющие цвета частиц, движущихся с малой и с большой скоростью. Должного эффекта можно добиться, применив карту этого типа в качестве карты непрозрачности. В добавок к цветовым образцам, в разворачивающейся панели есть поле *Sharpness* (Резкость), которое определяет степень размытости.



Более подробно карты типа *Particle MBlur* рассматриваются в главе 24, “Создание и управление системами частиц”.

Карта типа *Perlin Marble*

Трехмерная мраморная карта типа *Perlin Marble* используется для создания мраморных текстур. В отличие от мраморной карты типа *Marble*, прожилки на этой карте расположены более хаотично. В разворачивающейся панели *Perlin Marble Parameters* (Параметры мраморной карты) расположен параметр *Size*, определяющий размер мраморного изображения и параметр *Levels*, значение которого определяет число применений алгоритма. В добавок к этим параметрам панель содержит два цветовых образца для выбора базового цвета и цвета прожилок. В качестве альтернативы цвету можно выбрать карту, кнопка которой расположена справа от цветового образца. Помимо этого, для каждого цвета можно установить его насыщенность (*Saturation*) и при необходимости поменять два цвета местами (кнопка *Swap*).

На рис. 18.19 показаны две сферы с примененной к ним картой типа *Perlin Marble*. Для левой сферы значение параметра *Size* равно 50, а для правой — 200.

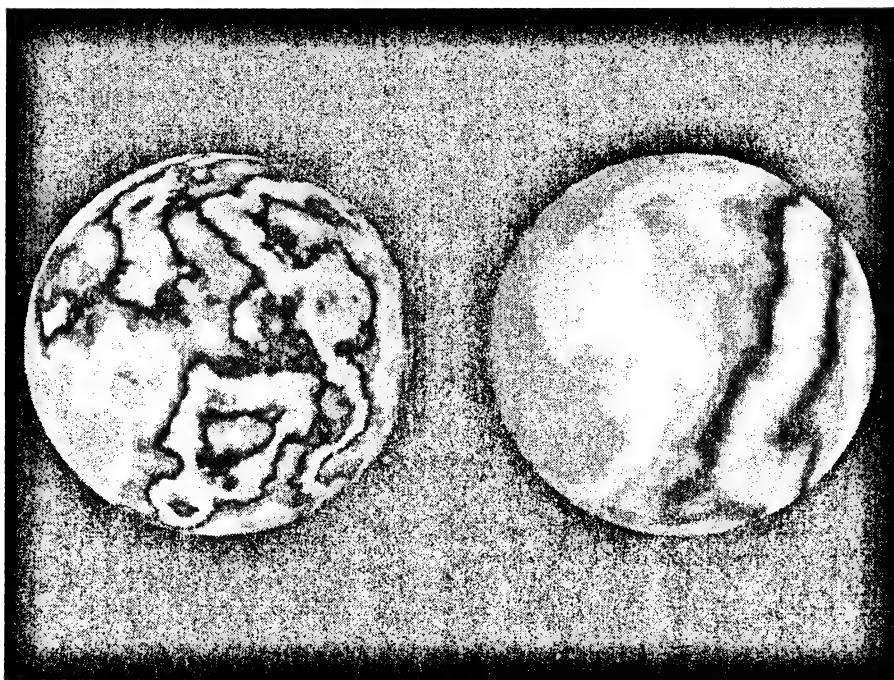


Рис. 18.19. С помощью карты типа *Perlin Marble* создается мраморный узор с хаотически расположенными прожилками

Карта типа *Planet*

Используя карту типа *Planet* (Планета), можно имитировать поверхность планеты. Сама карта состоит из случайным образом расположенных областей, которые соответствуют участкам воды и суши. В разворачивающейся панели *Planet Parameters* (Параметры поверхности планеты) расположены три цветовых образца, предназначенных для определения цвета водной поверхности и пять цветовых образцов, предназначенных для определения поверхности суши. Этих цветов вполне хватает для имитации возвышенностей и низменностей. Среди других параметров этой панели — *Continent Size* (Размер континентов), *Island Factor* (Параметр, определяющий количе-

ство островов), Ocean % (Процентное соотношение водной поверхности ко всей поверхности планеты) и Random Seed (Случайное начальное число). Кроме того, здесь представлен параметр, определяющий плавность перехода участков суши в водную поверхность, — Blend Water/Land (Плавный переход от воды к суше).

На рис. 18.20 показаны две сферы с примененной к ним картой типа Planet и значением параметра Continent Size равным 20 (слева) и 60 (справа).

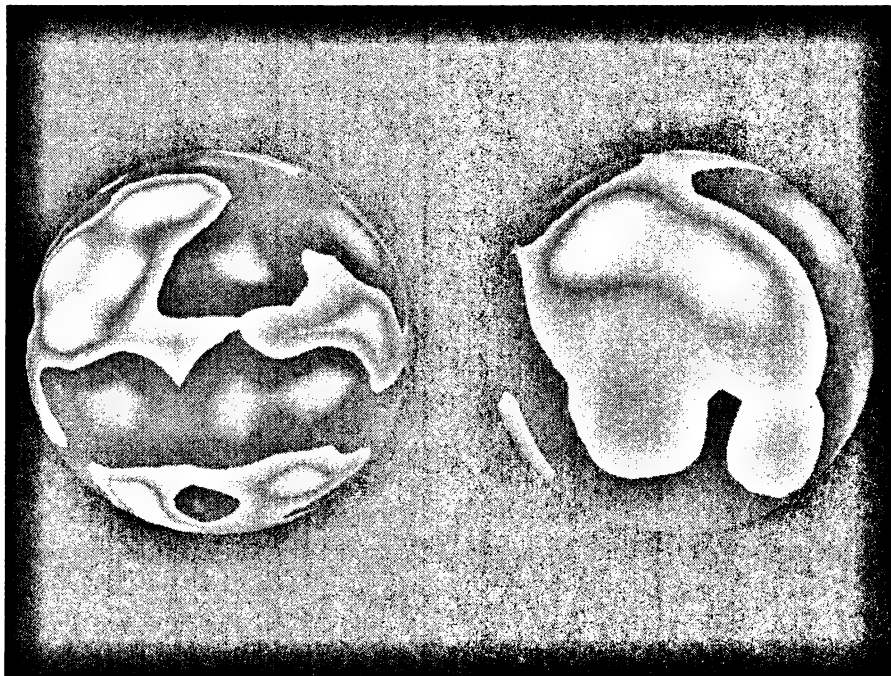


Рис. 18.20. Карта типа Planet используется для имитации поверхности планеты

Карта типа Smoke

Карта типа Smoke (Дым) предназначена для случайной генерации узоров, имитирующих дым. Генерация осуществляется на основе фрактальных алгоритмов. Среди параметров разворачивающейся панели Smoke Parameters (Параметры дыма) есть параметр Size, значение которого определяет размер дымового облака, и параметр Iterations (Итерации), значение которого определяет число применений фрактального алгоритма, создающего эффект дыма.

С помощью параметра Phase (Фаза) можно сдвинуть дымовое облако, а с помощью параметра Exponent (Порядок дыма) — сделать дымовые нити более тонкими. Кроме этого, панель также содержит два цветовых образца, предназначенных для определения цвета дыма и цвета части поверхности, свободной от дыма. Подобно другим разворачивающимся панелям с цветовыми образцами, здесь присутствуют кнопки для выбора карты в качестве альтернативы цветовому образцу.

На рис. 18.21 изображены две сферы с примененной к ним картой типа Smoke (в первом случае в качестве карты рассеивания, во втором случае в качестве карты непрозрачности). Значение параметра Size левой сферы равно 20, а правой — 40.

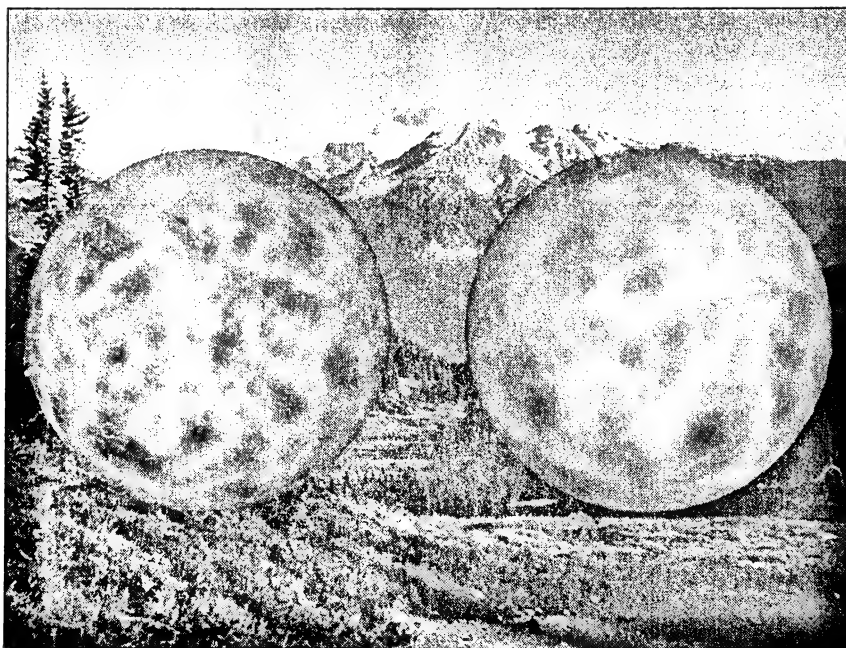


Рис. 18.21. С помощью карты типа Smoke можно симитировать дымовое облако, применив ее в качестве карты непрозрачности

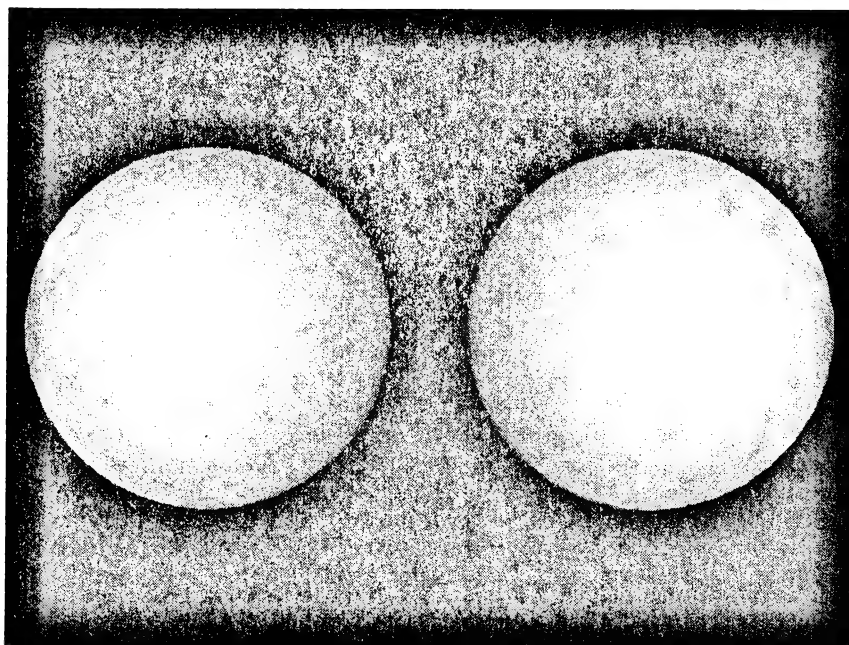


Рис. 18.22. Пятнистая карта предназначена для создания на поверхности объекта множества маленьких пятнышек

Карта типа *Speckle*

С помощью карты типа *Speckle* (Пятно) на поверхности объекта создается узор, состоящий из разбросанных случайным образом маленьких пятен. Параметры разворачиваемой панели *Speckle Parameters* (Параметры пятен) позволяют управлять размером и цветом пятен. Два цветовых образца, расположенных на этой панели, предназначены для выбора базового цвета и цвета пятнышек.

На рис. 18.22 изображены две сферы с примененной к ним пятнистой картой. Значение параметра *Size* левой сферы равно 60, а правой — 120.

Карта типа *Splat*

С помощью карты типа *Splat* (Брызги) можно имитировать эффект забрызганной поверхности (например, краской или чем-то подобным). Среди параметров разворачиваемой панели *Splat Parameters* (Параметры эффекта разбрызгивания) есть параметр *Size*, значение которого определяет размер брызг, а также параметр *Iterations* (Итерации), значение которого определяет число применений фрактального алгоритма, создающего эффект разбрызгивания. Значение параметра *Threshold* (Порог) определяет степень смешивания двух цветов. В этой панели расположены два цветовых образца, которые определяют базовый цвет и цвет пятен, и как всегда рядом с ними находятся кнопки для загрузки карт вместо цветовых образцов.

На рис. 18.23 показаны две сферы с примененной к ним картой типа *Splat*. Значение параметра *Size* левой сферы равно 60, правой — 20.

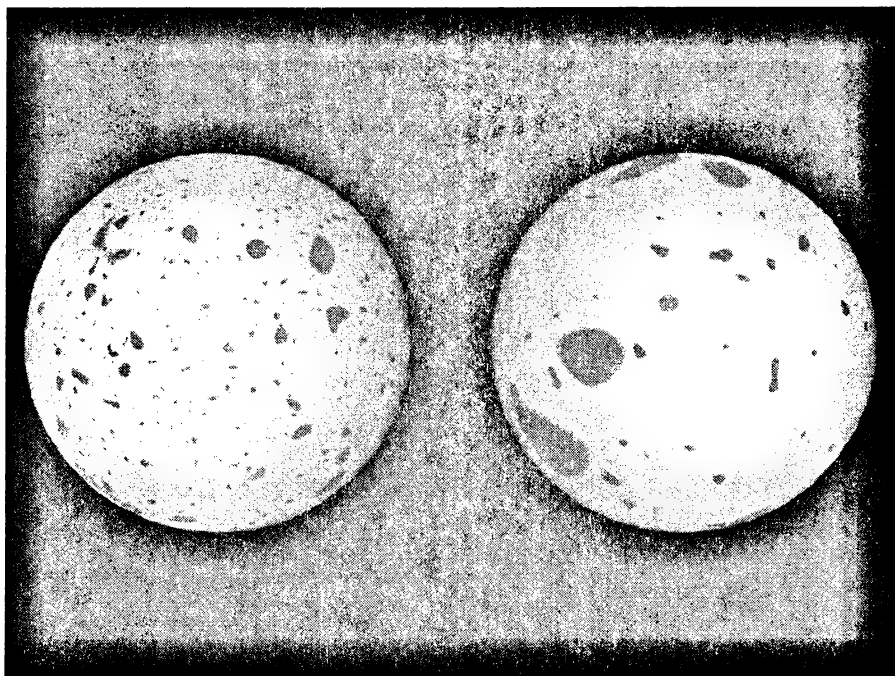


Рис. 18.23. С помощью карты типа *Splat* можно имитировать эффект поверхности, забрызганной краской

Карта типа *Stucco*

Используя карту типа *Stucco* (Лепная работа), можно имитировать поверхность, на которой случайным образом расположены небольшие вмятины. Если применять ее в качестве карты выдавливания, то можно создать впечатление поверхности предмета, вылепленного руками. Значение параметра *Size*, расположенного в разворачивающейся панели *Stucco Parameters* (Параметры карты типа *Stucco*), определяет размер этих вмятин, а значение параметра *Thickness* (Толщина) — степень нечеткости участков вмятин, что влияет на резкость неровностей для карты выдавливания. С помощью параметра *Threshold* определяется степень смешивания цвета углубления и базового цвета. Панель содержит также два цветовых образца, предназначенных для определения базового цвета и цвета углублений; рядом с цветовыми образцами находятся кнопки для загрузки карты вместо цветового образца.

На рис. 18.24 изображены две сферы с примененной к ним картой типа *Stucco*, которая используется в качестве карты выдавливания. Значение параметра *Size* левой сферы равно 10, правой — 20.



Рис. 18.24. Применяв карту типа *Stucco* в качестве карты выдавливания, можно создать эффект небольших разбросанных по поверхности объекта углублений

Карта типа *Water*

С помощью карты типа *Water* (Вода) создаются волнистые, напоминающие водную поверхность изображения, которые используются в качестве карты рассеивания или карты выдавливания и создают эффект водной глади. В разворачивающейся панели *Water Parameters* (Параметры водной поверхности) расположено много параметров для данного типа карт, включая *Num Wave Sets* (Количество источников колебания), *Wave Radius* (Радиус волны), *Wave Len Max* (Максимальная длина волны), *Wave Len*

Min (Минимальная длина волны), Amplitude (Амплитуда колебаний) и Phase (Фаза колебаний). Очень важным параметром является Distribution 2D/3D (Распространение волны в двухмерной/трехмерной среде). И наконец, здесь присутствует уже знакомый нам по предыдущим типам карт параметр Random Seed (Случайное начальное число).

На рис. 18.25 изображены две сферы с примененной к ним картой типа Water (в первом случае в качестве карты рассеивания, а во втором — в качестве карты выдавливания). У сферы, расположенной слева, в группе Distribution установлен переключатель 2D, а у сферы, расположенной справа, — переключатель 3D.

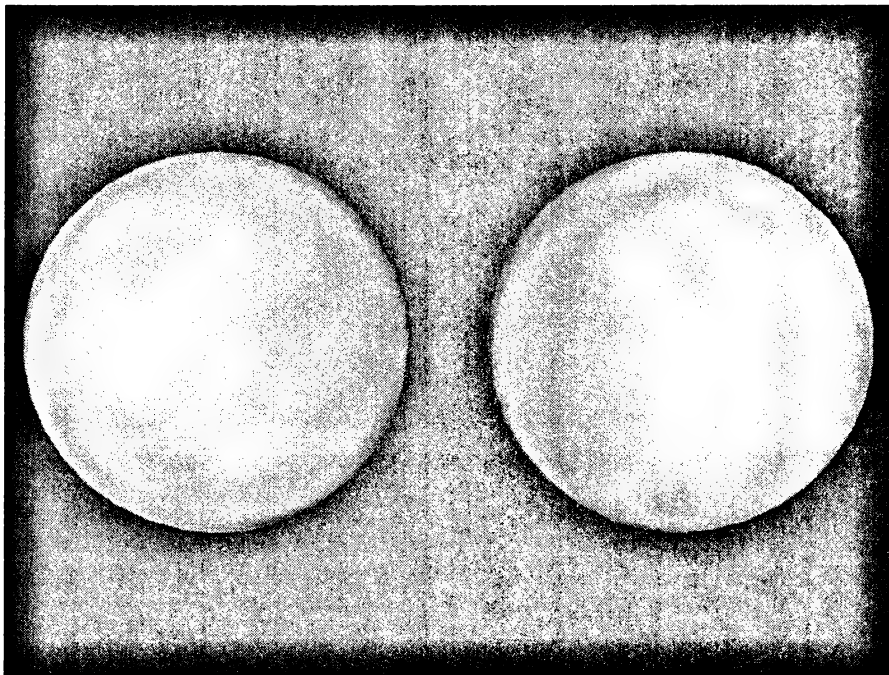


Рис. 18.25. Карта типа Water используется для имитации водной поверхности

Карта типа Wood

С помощью карты типа Wood (Дерево) можно имитировать поверхность древесного волокна. В разворачивающейся панели Wood Parameters (Параметры древесного волокна) расположены следующие параметры: Grain Thickness (Толщина волокна), Radial Noise (Круговой шум) и Axial Noise (Осевой шум). Кроме этого, с помощью образцов цвета (Color #1 и Color #2) можно определить цвет древесного волокна.

На рис. 18.26 изображены две сферы с примененной к ним древесной картой. Значение параметра Grain Thickness левой сферы равно 7, правой/— 20.

Композитные карты

Состоят из нескольких карт, образующих единое целое. Далее речь пойдет о следующих типах композитных карт: Composite (Составная), Mask (Маска), Mix (Смешанная) и RGB Multiply (Умножение цветов RGB).

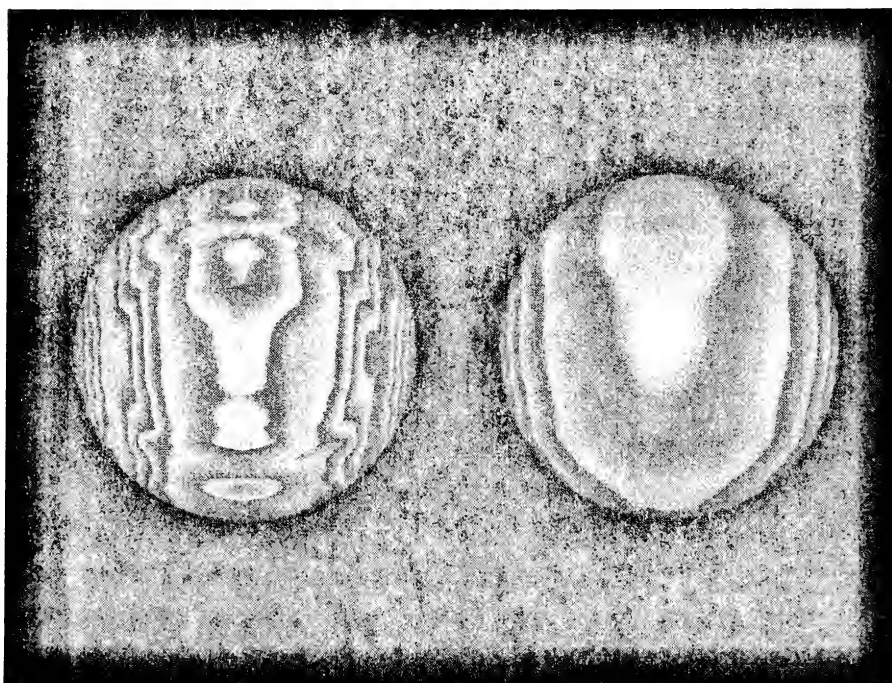


Рис. 18.26. С помощью карты типа Wood можно имитировать поверхность древесного волокна

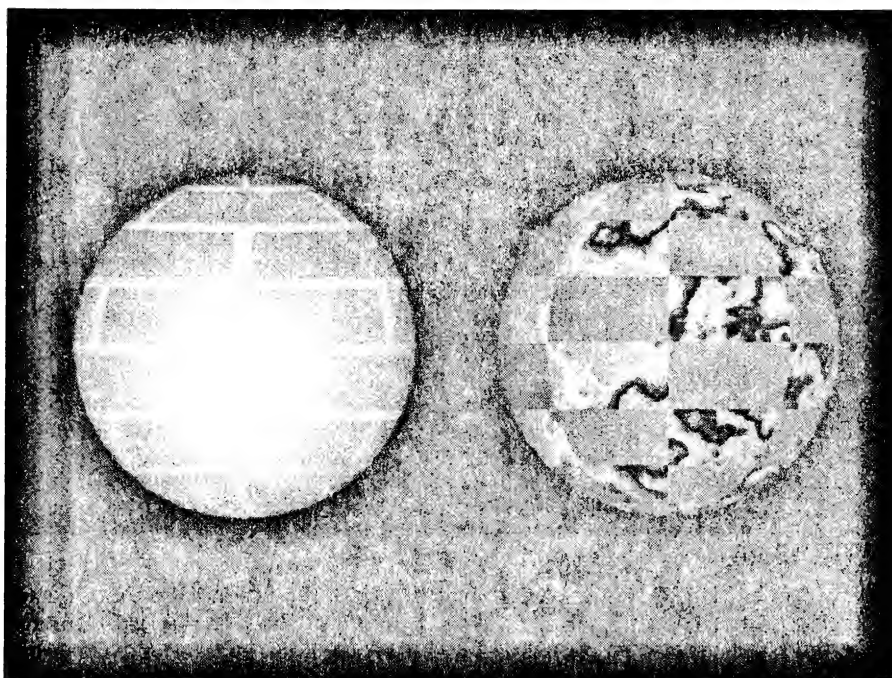


Рис. 18.27. Карты типа Composite и Mask включают в свой состав несколько различных карт

Карта типа *Composite*

С помощью карты типа *Composite* (Составная) можно объединить несколько карт в одну, используя альфа-канал. Элементы управления, расположенные в разворачивающейся панели *Composite Parameters* (Параметры составной карты), позволяют выбрать количество карт и тут же их загрузить.

На рис. 18.27 изображены две сферы с примененными составными картами.

Карта, расположенная слева, состоит из карт типа *Brick* и *Gradient*. Альфа-канал градиентной карты накладывается на альфа-канал карты с кирпичной текстурой, в результате чего последняя постепенно исчезает при движении от верхней к нижней части объекта.

Карта типа *Mask*

Используя карту типа *Mask* (Маска), вы сразу же должны определить с помощью элементов управления разворачивающейся панели *Mask Parameters* (Параметры маскирующей карты) две карты: одну для применения в качестве “карты-маски” (*Mask*), а другую, называемую просто “картой” (*Map*), — в качестве базовой карты. Маску можно инвертировать с помощью параметра *Invert Mask* (Инвертировать маску).

К сфере, изображенной на рис. 18.27 справа, применена карта типа *Mask*. В качестве карты *Map* выбрана *Perlin Marble*, а в качестве *Mask* — карта *Checker* со значением параметра *Tiling* равным 4.

Карта типа *Mix*

Эта карта используется для смешивания двух различных карт или цветов. Во многом она аналогична карте *Composite*, за исключением того, что смешивание происходит не с помощью альфа-канала, а с помощью параметра *Mix Amount* (Степень смешивания). Этот параметр расположен в разворачивающейся панели *Mix Parameters* (Параметры смешивания). Когда его значение равно 0, получается чистый цвет *Color #1* (только первая карта), а когда 1 — чистый цвет *Color #2* (только вторая карта). График *Mixing Curve* (Кривая смешивания) позволяет определить способ смешивания двух цветов (карт). Форма кривой графика может быть изменена с помощью полей *Upper* (Верхний предел) и *Lower* (Нижний предел).

На рис. 18.28 изображены две сферы с примененной к ним картой типа *Mix*: слева представлена комбинация карт типа *Cellular* и *Marble*, а справа — комбинация карт типа *Wood* и *Splat*.

Карта типа *RGB Multiply*

При генерации карты типа *RGB Multiply* (Умножение цветов RGB) значения цветов двух карт перемножаются, в результате появляется карта, очень напоминающая полученную при смешивании двух карт с помощью *Mix*. А теперь вновь посмотрите на рис. 18.28. Заметили ли вы, что в результате смешивания обе карты стали выглядеть очень блекло? Карта *RGB Multiply*, в отличие от *Mix*, сохраняет насыщенность каждой карты, используя для этого альфа-каналы обеих карт.

В разворачивающейся панели *RGB Multiply Parameters* (Параметры карты типа *RGB Multiply*) расположены параметры выбора альфа-канала: *Map #1* (Альфа-канал первой карты), *Map #2* (Альфа-канал второй карты) и *Multiply Alphas* (Перемножить альфа-каналы).

На рис. 18.29 изображены две сферы с примененной к ним картой типа *RGB Multiply*.

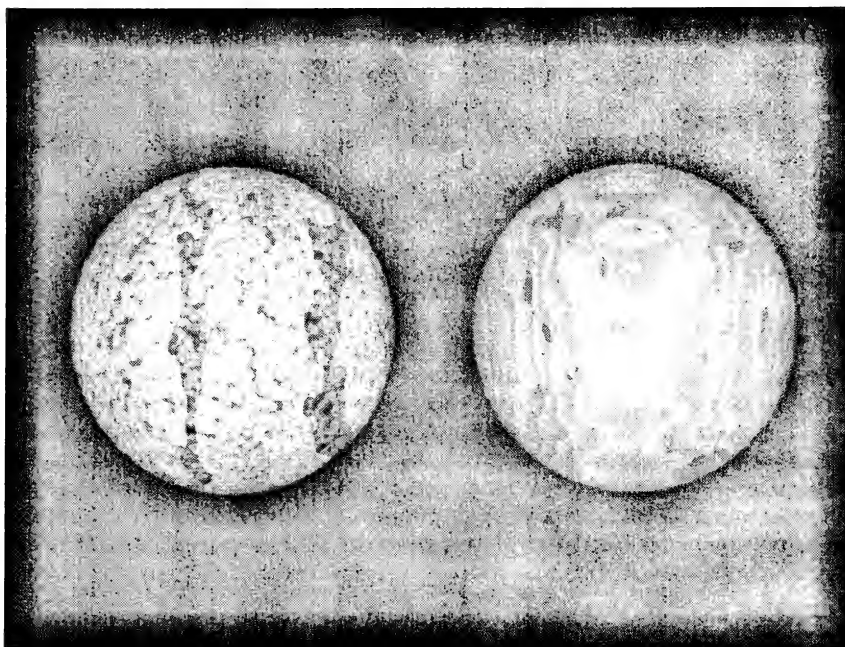


Рис. 18.28. Карта типа Mix позволяет смешивать две карты с помощью параметра Mix Amount, определяющего степень смешивания

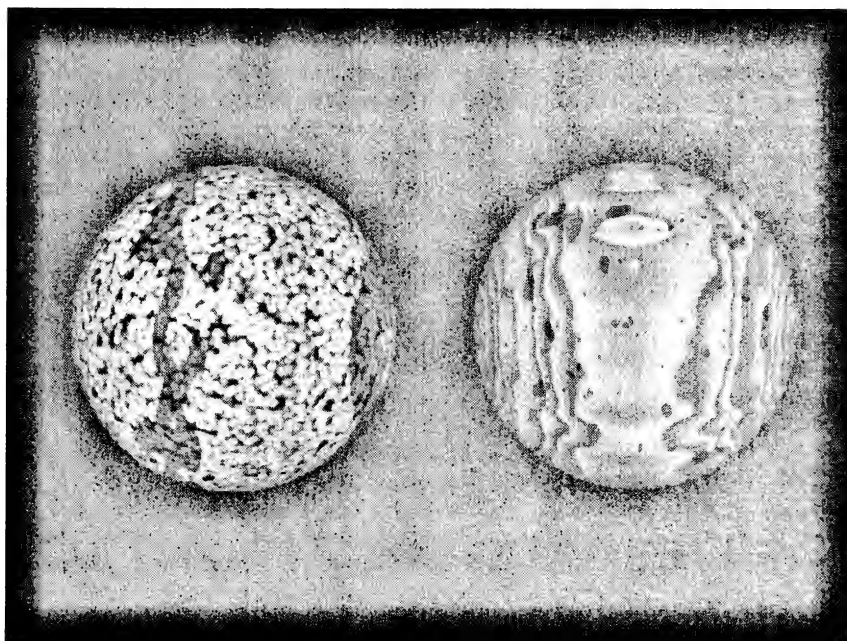


Рис. 18.29. Карта типа RGB Multiply смешивает две различные карты с сохранением насыщенности каждой из них, используя альфа-каналы обеих карт

Для этих сфер используются те же карты, что и в предыдущем примере, но здесь их альфа-каналы перемножаются.

Модификаторы цвета

Карты этого типа используются для изменения цвета различных материалов. Они содержат карты Output (Вывод), RGB Tint (Оттенки RGB) и Vertex Color (Цвет вершин).

Карта типа *Output*

С помощью карты типа Output можно добавить элементы управления разворачиваемой панели Output Parameters к тем типам карт, которые не имеют такой панели. Все параметры этой панели рассматривались выше в данной главе.

Карта типа *RGB Tint*

В разворачиваемой панели этого типа карты RGB Tint Parameters (Параметры карты типа RGB Tint) расположены три образца цвета — по одному на красный, зеленый и синий канал. Изменив цвет какого-либо образца, вы тем самым повлияете на соответствующий цветовой канал карты. Например, установив цветовой образец красного канала в красный цвет, а зеленый и синий цветовой образец — в черный цвет, вы получите в результате насыщенный красный цвет. Вместо использования цветов в качестве альтернативы можно загрузить карту.

Карта типа *Vertex Color*

С помощью карты типа Vertex Color при визуализации объекта можно сделать видимыми цвета вершин объектов Editable Mesh. Более подробная информация о назначении цветов вершин редактируемых каркасных объектов приведена в главе 12, “Работа с каркасами”.



Внимание!

Карта этого типа не будет функционировать должным образом с цветами вершин, назначенных с помощью средства Vertex Color (Цвет вершины).

Отражение и преломление

Карты, с помощью которых можно создавать эффекты отражения и преломления, сгруппированы в категорию Other (Другие). В нее включены следующие карты: Flat Mirror (Плоское зеркало), Raytrace (Трассировка лучей), Reflect/Refract (Отразить/преломить) и Thin Wall Refraction (Преломление тонкостенного объекта).

Карта типа *Flat Mirror*

Карта этого типа предназначена для создания эффекта отражения с помощью групп компланарных поверхностей. В разворачиваемой панели Flat Mirror Parameters (Параметры плоского зеркала) расположены параметры карты этого типа. Параметр Blur позволяет сделать отражение несколько размытым. Существует два способа визуализации отражения: First Frame Only (Только первый кадр) и Every Nth Frame (Каждый N-й кадр). Кроме этого, панель содержит параметры Use Environment Map (Использовать карту окружения) и Apply to Faces with ID (Применять к поверхностям с определенным номером).

В группе *Distortion* (Искажение) собраны следующие параметры: *None* (Отсутствие искажения), *Use Bump Map* (Использовать карту выдавливания) и *Use Built-In Noise* (Использовать встроенный шум). Выбрав параметр *Use Bump Map*, можно определить степень искажения, установив значение параметра *Distortion Amount* (Степень искажения). Выбрав параметр *Use Built-In Noise*, необходимо назначить тип шумового эффекта (*Regular*, *Fractal* или *Turbulence*) и определить при этом значения параметров *Phase*, *Size* и *Levels*.

На рис. 18.30 изображена модель человека, которая отражается от зеркальной поверхности с примененной к ней картой типа *Flat Mirror*.

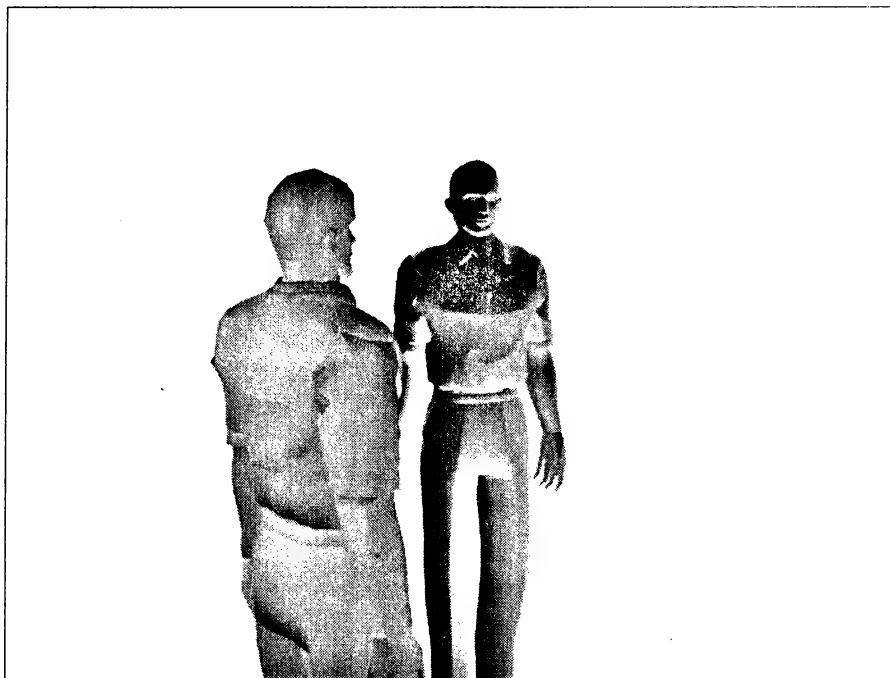


Рис. 18.30. С помощью карты типа *Flat Mirror* создается эффект отражения от поверхности объекта

Карта типа *Raytrace*

Карта этого типа по производимому эффекту аналогична материалу типа *Raytrace*, который рассматривался в предыдущей главе. Однако она имеет одно существенное преимущество: ее можно применять в тех случаях, когда материал типа *Raytrace* использовать нельзя. Параметры карты *Raytrace* находятся в нескольких разворачивающихся панелях. На рис. 18.31 показана панель *Raytracer Parameters* (Параметры визуализатора по методу трассировки лучей).

С помощью группы переключателей *Trace Mode* (Режим трассировки), находящихся в этой панели, можно определить способ прохождения лучей через сцену. В этой группе представлены следующие переключатели: *Auto Detect* (Автоматическое определение), *Re-*

flection (Отражение) и Refraction (Преломление). В разделе Background (Фон) можно выбрать параметр Use Environment Settings (Использовать параметры среды) или же указать цвет (карту), который будет использоваться в качестве цвета (карты) фона.

После щелчка на кнопке Options (Параметры), расположенной в разворачивающейся панели Raytracer Parameters, появится диалоговое окно Raytracer Options (Параметры визуализатора с трассировкой лучей), показанное на рис. 18.32.

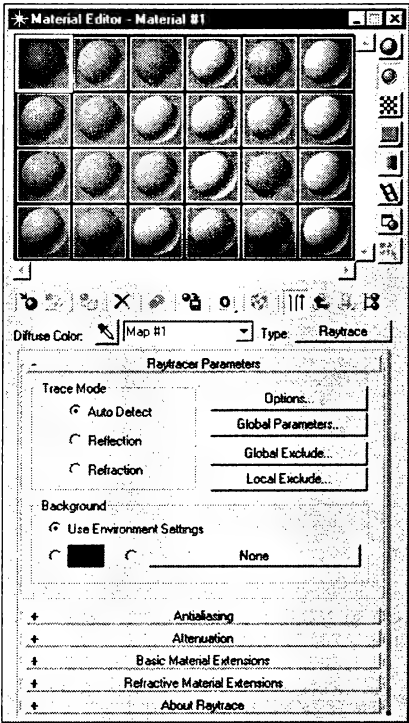


Рис. 18.31. В разворачивающейся панели Raytracer Parameters находятся кнопки, предназначенные для управления визуализатором по методу трассировки лучей

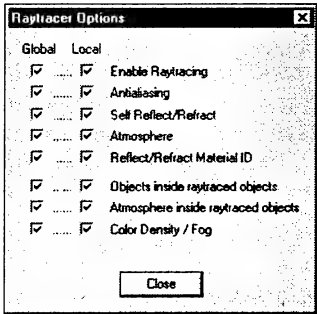


Рис. 18.32. С помощью флажков диалогового окна Raytracer Options можно выбрать необходимые функции визуализатора

Устанавливая флажки, расположенные в этом окне, можно разрешить/запретить использование глобальных и локальных функций визуализатора, работающего по методу трассировки лучей.

После щелчка на кнопке Global Parameters (Глобальные параметры), которая также расположена в разворачивающейся панели Raytracer Parameters, появится диалоговое окно Global Raytracer Settings (Глобальные параметры визуализатора с трассировкой лучей), показанное на рис. 18.33.

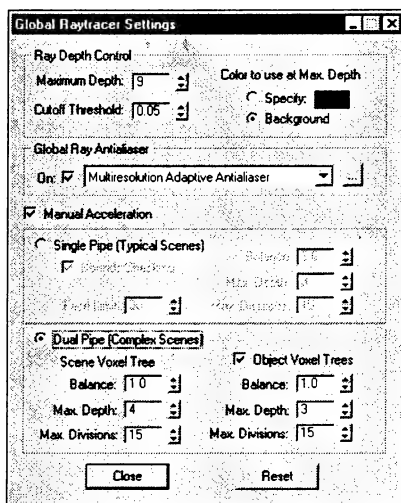


Рис. 18.33. С помощью параметров диалогового окна Global Raytracer Settings можно управлять механизмом визуализации по методу трассировки лучей

В разделе Ray Depth Control (Управление длиной луча) находятся параметры Maximum Depth (Максимальная длина) и Cutoff Threshold (Порог отсекаения). Тип механизма сглаживания лучей выбирается в разделе Global Ray Anti-aliaseer (Глобальный механизм сглаживания лучей). В раскрывающемся списке представлены два типа механизма сглаживания: Multiresolution Adaptive Anti-aliaseer (Адаптивный механизм сглаживания с мультиразрешающей способностью) и Fast Adaptive Anti-aliaseer (Быстрый адаптивный механизм сглаживания). По умолчанию параметры акселерации задаются автоматически, однако их можно устанавливать вручную, выбрав параметр Manual Acceleration (Ручное задание акселерации). После этого станут доступны параметры двух групп: Single Pipe (Одноканальный метод) и Dual Pipe (Двухканальный метод).

Если щелкнуть на кнопках Global Exclude (Глобальное исключение) или Local Exclude (Локальное исключение), расположенных в разворачивающейся панели Raytracer Parameters, появится диалоговое окно Exclude/Include (Исключить/Включить). С его помощью можно указать те объекты, которые не будут визуализированы методом трассировки лучей.

Теперь рассмотрим следующую разворачивающуюся панель, в которой находятся параметры карты Raytrace, — Antialiasing (Сглаживание). Она предназначена для перепределения глобальных параметров механизма сглаживания. С помощью элементов управления панели Antialiasing можно поменять местами глобальные и локальные параметры эффекта сглаживания. Кроме этого, здесь расположены элементы управления адаптивным механизмом сглаживания (Adaptive Control) и группа параметров Blur/Defocusing (Размытость/Дефокусировка).

В разворачивающейся панели Attenuation (Ослабление) расположен раскрывающийся список, с помощью которого можно выбрать один из типов спада (Falloff Type): Linear (Линейный), Inverse Square (Обратно пропорциональный квадрату), Exponential (Экспоненциальный) или Custom Falloff (Пользовательский). Здесь же можно выбрать значения параметров Start Range (Начало эффекта ослабления) и End Range (Конец эффекта ослабления). Выбрав тип спада Custom Falloff, можно создать собственный график ослабления, используя параметры Near (Ближний), Far (Дальний), Control 1 (Элемент управления 1) и Control 2 (Элемент управления 2).

С помощью разворачивающейся панели Basic Material Extensions (Базовые расширения материала) можно выбрать карту Reflectivity/Opacity Map (Карта отражательной способности/непрозрачности) и ее интенсивность. Базовый цвет (или альтернативная ему карта) определяется в разделе Basic Tinting (Базовая окраска). Параметры, определяющие плотность цвета (Color Density) и эффект тумана (Fog), расположены в разворачивающейся панели Refractive Material Extensions (Расширения материала, касающиеся преломления).

На рис. 18.34 изображен столовый прибор на одну персону, в комплект которого входит фужер с примененной к нему картой типа Raytrace. Этот пример был создан и предоставлен компанией Zygote Media.

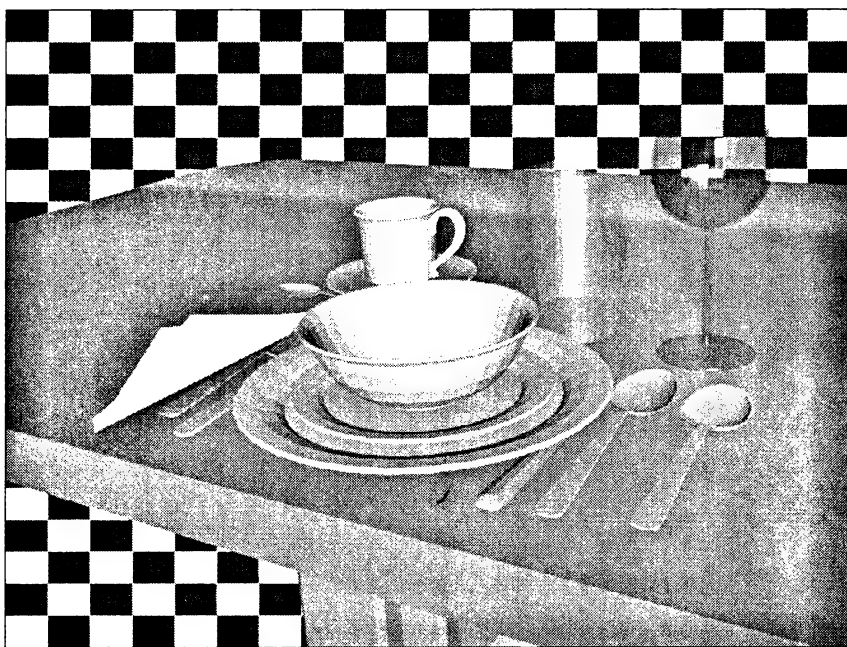


Рис. 18.34. Карту Raytrace можно применять к отдельным объектам

Карта типа *Reflect/Refract*

Карта этого типа предназначена для создания эффектов отражения и преломления света довольно интересным способом. Суть его заключается в визуализации объекта с шести различных сторон. Примером здесь может послужить куб, при этом каждое визуализированное изображение представляет одну из его граней. Такие изображения называются *кубическими картами* (*cubic maps*). После визуализации все шесть кубических карт проецируются на объект.

Кубические карты могут быть созданы автоматически или загружены с диска с помощью элементов управления разворачивающейся панели Reflect/Refract Parameters (Параметры карты типа Reflect/Refract). Автоматическое создание кубических карт занимает довольно много времени, и в этом смысле проигрывает по сравнению с ручным способом. Если активизировать параметр Automatic (Автоматическое создание), то необходимо указать способ визуализации изображения: First Frame Only (Только первый кадр) или Every Nth Frame (Каждый N-й кадр). Если же выбрать параметр From File (Из файла), то с помощью шести кнопок этой же панели необходимо указать местоположение файлов, содержащих изображения объекта с шести различных сторон.

С помощью параметров разворачивающейся панели Reflect/Refract Parameters можно управлять эффектами размытости (Blur) и тумана (Atmosphere Ranges).

На рис. 18.35 изображена модель автомобиля “Шевроле” 57-го года выпуска с картой Reflect/Refract, примененной к бамперу машины. Эта модель создана компанией Viewpoint Datalabs.

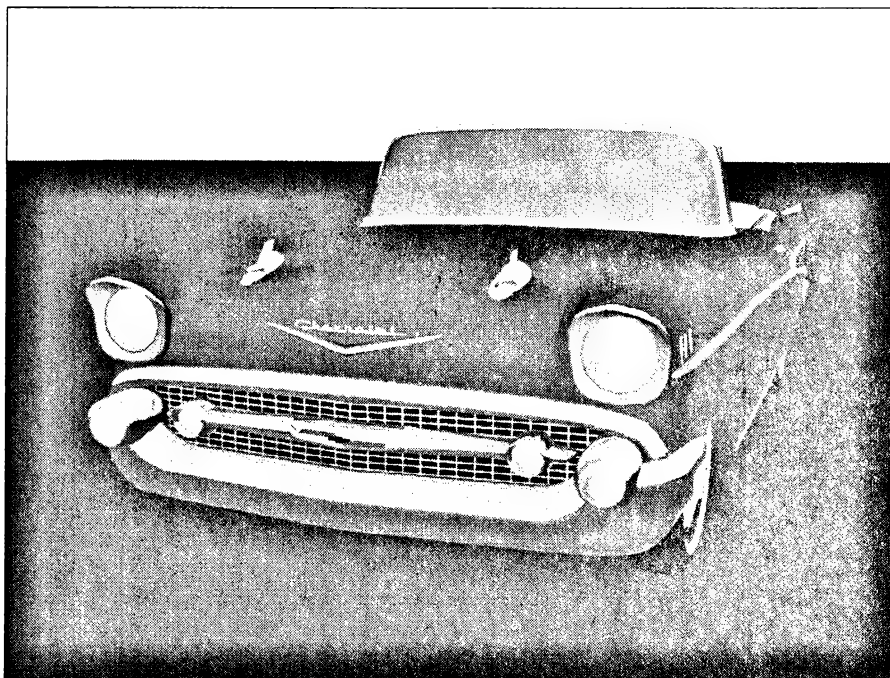


Рис. 18.35. Карта Reflect/Refract применена к хромированному бамперу “Шевроле”

Карта типа *Thin Wall Refraction*

Используя карту этого типа, можно симитировать эффект преломления, который получается с помощью увеличительного стекла. Такого же результата можно добиться и с помощью карты типа Reflect/Refract, однако это потребует больше времени.

В разворачивающейся панели Thin Wall Refraction Parameters (Параметры карты типа Thin Wall Refraction) расположены параметры, с помощью которых можно управлять эффектами размытости изображения (Blur) и преломления света (Refraction). Также с помощью этих параметров можно задать способ визуализации изображения. Значение параметра Thickness Offset (Смещение, зависящее от толщины увеличитель-

ного стекла) определяет смещение изображения и изменяется в диапазоне от 0 до 10. Параметр **Bump Map Effect** (Эффект карты выдавливания) позволяет изменить степень преломления лучей в зависимости от применения карты выдавливания.

Разворачивающаяся панель *Maps*

После описания всех возможных типов карт, встречающихся в 3D Studio MAX, вновь обратимся к окну **Material Editor** и рассмотрим разворачивающуюся панель **Maps** (Карты).

С помощью этой панели можно присвоить карты различным материалам. Для того чтобы применить карту к материалу, необходимо сначала щелкнуть на кнопке, расположенной справа от ее названия. Появится диалоговое окно **Material/Map Browser**, где можно выбрать нужную карту. Кроме кнопки выбора карты, панель содержит поле **Amount** (Степень), значение которого определяет степень интенсивности карты, и флажок, активирующий/деактивирующий карту. Например, карта красного цвета применяется к белому материалу в качестве карты рассеивания (**Diffuse**). Значение параметра **Amount** равно 50. Результатом такого способа применения карты будет материал, окрашенный в розовый цвет.

Список карт разворачивающейся панели **Maps** может варьироваться в зависимости от типа материала и используемого алгоритма затенения. Например, список карт, доступных для применения к материалу **Raytrace**, намного шире, нежели список карт, доступных для применения к материалу **Standard**. Наиболее распространенные карты (вернее, типы применения карт к материалу), которые предлагает панель **Maps**, рассматриваются далее в этом разделе.

Новое
свойство

Параметры наложения **Diffuse Level** (Уровень рассеивания), **Roughness** (Жесткость), **Anisotropy** (Анизотропия), **Orientation** (Ориентация) и **Metalness** (Схожесть с металлом) впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Параметр наложения *Ambient*

С помощью параметра наложения **Ambient** (Обтекающий) заменяется компонент цвета обтекания (**Ambient**) базового материала. Такой параметр может быть использован для модификации тени, отбрасываемой объектом. Параметр наложения **Diffuse** (Рассеянный), который описывается ниже, также оказывает влияние на цвет обтекания базового материала. В разворачивающейся панели **Maps** расположена кнопка с изображением замка, с помощью которой можно связать эти два параметра наложения. Связывание обозначает, что изменение значения **Amount** одного параметра наложения повлечет за собой изменение этого значения и другого параметра наложения.

Параметр наложения *Diffuse*

Параметр наложения карты **Diffuse** (Рассеянный) заменяет компонент рассеивания (**Diffuse**) цвета базового материала. Цвет рассеивания — это основной цвет объекта. Таким образом, если в качестве карты рассеивания использовать, например, карту **Wood**, то весь объект будет казаться сделанным из дерева. Как уже упоминалось выше, параметр наложения **Diffuse** может оказывать воздействие на цвет **Ambient** в том случае, когда он связан с параметром наложения **Ambient**.

Параметр наложения *Diffuse Level*

С помощью этого параметра можно изменить уровень насыщенности цвета рассеивания объекта в диапазоне от 0 (тогда карта будет выглядеть абсолютно черной) до 1 (карта будет выглядеть абсолютно белой). Этот параметр наложения используется только с алгоритмами затенения Anisotropic, Oren-Nayar-Blinn и Multi-Level.

Параметр наложения *Roughness*

Используя этот параметр, можно изменить степень шероховатости объекта в диапазоне от 0 (тогда карта будет выглядеть абсолютно черной) до 1 (карта будет выглядеть абсолютно белой). Этот параметр наложения используется только с алгоритмами затенения Oren-Nayar-Blinn и Multi-Level.

Параметр наложения *Specular*

С помощью параметра наложения *Specular* заменяется компонент зеркальности цвета базового материала. Это позволяет использовать в качестве компонента зеркальности любой цвет или карту. Параметр наложения *Specular* заметно отличается от *Specular Level* и *Glossiness*, которые также способны изменить зеркальное сияние объекта.

Параметр наложения *Specular Level*

Благодаря этому параметру можно управлять интенсивностью зеркального сияния объекта, которая изменяется в диапазоне от 0 (карта абсолютно черная) до 1 (карта абсолютно белая). Для того чтобы добиться максимального эффекта от использования этого параметра наложения, следует применять его совместно с *Glossiness*.

Параметр наложения *Glossiness*

Этот параметр предназначен для определения областей объекта, где будет проявляться эффект зеркального сияния. С помощью этого параметра наложения карты можно имитировать эффект “старения” объекта, уменьшая степень зеркальности поверхности некоторых его областей. Самые темные области на карте зеркального сияния отвечают областям объекта с практически нулевой степенью зеркальности, а самые светлые области — областям объекта, где степень зеркальности максимальна.

Параметр наложения *Self-Illumination*

С помощью параметра наложения *Self-Illumination* определяются области объекта, которые будут испускать свечение. Нужно отметить, что области, испускающие свечение, не смогут принимать никаких других световых эффектов (таких, например, как тени или светлые области). Самые темные области на карте самосвечения отвечают областям объекта с практически нулевой степенью самосвечения, а самые светлые области — областям объекта, где степень самосвечения максимальна.

Параметр наложения *Opacity*

Используя этот параметр, можно определить прозрачные и непрозрачные области объекта. Темные области на карте непрозрачности отвечают прозрачным областям объекта, а светлые — непрозрачным. Эффект, создаваемый картой непрозрачности,

напрямую связан со значением параметра *Opacity* разворачивающейся панели *Basic Parameters*. Надо отметить, что даже полностью прозрачные части объекта все равно будут принимать такой световой эффект, как зеркальное сияние.

Параметр наложения *Filter color*

Этот параметр предназначен для окрашивания прозрачных частей объекта. С его помощью, например, можно создавать материалы, похожие на цветное стекло. При прохождении белого света через объект, к которому применен параметр наложения *Filter color*, он меняет белый цвет на цвет фильтра.

Параметр наложения *Anisotropy*

С помощью параметра наложения *Anisotropy* можно управлять формой анизотропного свечения. Этот параметр доступен только при использовании алгоритмов затенения *Anisotropic* и *Multi-Level*.

Параметр наложения *Orientation*

Этот параметр используется для управления положением анизотропного свечения. Анизотропные светлые области имеют эллиптическую форму, с помощью этого параметра наложения их можно позиционировать под разным углом. Параметр наложения *Orientation* доступен только при использовании алгоритмов затенения *Anisotropic* и *Multi-Level*.

Параметр наложения *Metalness*

С помощью этого параметра определяется степень схожести поверхности объекта с металлической поверхностью. Значение этой степени изменяется в диапазоне от 0 (карта черная) до 1 (карта белая). Последнее соответствует полностью металлическому виду поверхности объекта. Этот параметр наложения доступен только при использовании алгоритма затенения *Strauss*.

Параметр наложения *Bump*

Этот параметр используется для имитации приподнятых и вогнутых участков поверхности объекта. Светлым участкам карты выдавливания соответствуют приподнятые участки поверхности объекта, а темным — вогнутые участки поверхности. Следует отметить еще раз, что, хотя карта выдавливания и имитирует деформацию поверхности объекта, на самом деле никаких изменений в геометрии поверхности не происходит.

Параметр наложения *Reflection*

С помощью параметра наложения *Reflection* можно имитировать эффект отражения от зеркальной поверхности (эффект зеркала). Существует три различных типа этого эффекта: *Basic* (Основной), *Automatic* (Автоматический) и *Flat Mirror* (Плоское зеркало). С помощью эффекта *Basic* имитируется отражение окружающих объект предметов. Эффект *Automatic reflection* проецирует карту в направлении от центра объекта. А с помощью эффекта *Flat Mirror reflection* создается зеркальное отображение группы компланарных поверхностей.

Карты отражения не имеют координат применения карты, потому что они базируются на глобальной системе координат, а не на системе координат объекта. Вот почему отображение меняется при движении объекта, как и в реальном мире.

Параметр наложения *Refraction*

Этот параметр используется для создания эффекта преломления лучей света. С его помощью можно получать изображения предметов, создающих впечатление, что на них смотрят через некий прозрачный объект (например, вид комнаты, на которую смотрят через стакан с водой). Степень этого эффекта определяется с помощью параметра Index of Refraction (Показатель преломления). Его значение следует определять в разворачивающейся панели Extended Parameters (Дополнительные параметры) материала родительского объекта.

Параметр наложения *Displacement*

В отличие от параметра наложения Bump, параметр Displacement действительно деформирует поверхность объекта, изменяя ее геометрию. Участки поверхности объекта, соответствующие светлым областям карты смещения, поднимаются в направлении от объекта, а участки, соответствующие темным областям карты, вдавливаются. Площадь деформируемой поверхности вычисляется на основе процентного отношения диагонали, которая определяет ограничивающую область объекта. Параметр наложения Displacement может применяться только к лоскуткам (Patches), редактируемым каркасам (Editable Meshes) и к сплайнам. Для всех других типов объектов нужно сначала применить модификатор Disp Approx Modifier (Модификатор аппроксимации смещения), а уж затем использовать карту деформации Displacement.

Эффект от применения карты Displacement отображается в окнах проекций только в том случае, если используются соответствующие модификаторы: Displace NURBS для сплайнов и Displace Mesh для редактируемых каркасов.

Резюме

В 3D Studio MAX существует множество карт. Изучив как следует все их типы, вы сумеете выйти на новый уровень профессионализма при создании объектов.

В этой главе рассматривалось следующее:

- основные принципы размещения карт (координаты применения и мозаичное размещение карты);
- все типы карт, включая двухмерные и трехмерные карты, композитные карты, карты для модификации цвета и карты отражения/преломления;
- различные параметры наложения, которые находятся в разворачивающейся панели Maps.

В следующей главе основное внимание уделяется практическим примерам использования различных типов материалов и карт.

Практическое применение материалов и карт

В этой главе...

♥ Создание новых материалов	541
♥ Анимированные материалы	546
♥ Применение нескольких материалов	551
♥ Модификаторы материалов	553
♥ Использование карт для изменения поверхности объекта	563

Все помнят знаменитую поговорку о том, что не стоит давать человеку рыбу, лучше дать ему удочку и научить ловить ее. В некотором смысле вы уже научились “ловить рыбу”, т.е. изучили основные аспекты создания материалов и карт. Опираясь на эти знания как на фундаментальные строительные блоки, можно создать неограниченное количество различных материалов и карт.

В этой главе рассматриваются некоторые не затронутые ранее аспекты создания материалов, а также представлено несколько примеров по созданию собственных материалов и карт.

Создание новых материалов

Создание нового материала или карты происходит каждый раз, когда вы изменяете какой-либо из их параметров, после чего в соответствующей ячейке обновляется образец материала. Обычно все созданные вами материалы сохраняются вместе с файлом сцены, но при желании их можно сохранить в библиотеке материалов, чтобы затем повторно использовать в других сценах.

Создание новой библиотеки материалов

Вы можете сохранить созданный материал в новой библиотеке или в стандартной библиотеке материалов и карт. Для того чтобы добавить материал в текущую библиотеку, выделите соответствующую ячейку образца материала и щелкните на кнопке Put in Library (Поместить в библиотеку). Появится

диалоговое окно, в котором нужно дать имя новому материалу. После этого щелкните на кнопке ОК, поместив таким образом материал в текущую библиотеку.

Для того чтобы узнать, какая из библиотек материалов и карт является в данный момент текущей, откройте окно Material/Map Browser (Просмотр материала/карты) и щелкните на кнопке Get Material (Получить материал). В разделе Browse From (Область просмотра) установите переключатель Mtl Library (Библиотека материалов) — имя текущей библиотеки материалов будет отображено в заголовке окна. В разделе File (Файловые операции) находится четыре кнопки, предназначенные для открытия (Open), слияния (Merge) и сохранения (Save, Save As) библиотек материалов. На рис. 19.1 показана библиотека материалов 3dsmax r3 Bible, которая используется в этой книге.

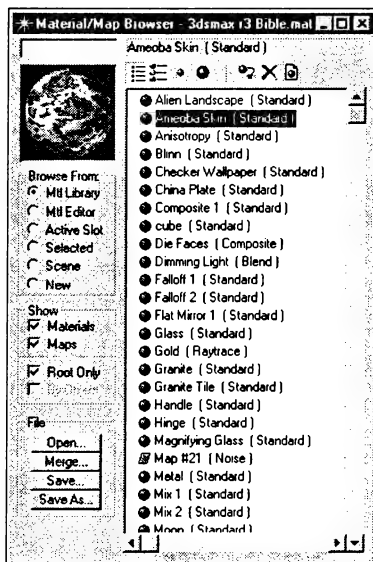


Рис. 19.1. С помощью окна Material/Map Browser можно просматривать дополнительные библиотеки материалов



Библиотека материалов 3dsmax r3 Bible находится на прилагаемом компакт-диске.

Упражнение: создание космических пейзажей

Сцена, представляющая собой космическое пространство, — идеальное место для создания и применения новых материалов. Действительно, вам не нужно особенно заботиться о размещении объектов внутри сцены, да и сами объекты похожи друг на друга как две капли воды: все они представляют собой сферы, различающиеся разве что размерами. К тому же, практически все материалы, примененные к сферическим объектам, выглядят довольно привлекательно. Так что, не теряя времени, попробуем создать несколько новых “космических” материалы.

В этом примере вы научитесь создавать текстуры для таких космических объектов, как Солнце, Луна и некоторые другие планеты.

Для того чтобы создать текстуру, напоминающую поверхность планеты, выполните описанные ниже действия.

1. Создайте и расположите в сцене пять сферических объектов.
2. Откройте окно **Material Editor** (Редактор материалов), активизируйте первую ячейку образца материала и назовите материал **Sun**. Щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета **Diffuse**, чтобы открыть диалоговое окно **Material/Map Browser**, и выделите из списка карту **Noise**. В разворачивающейся панели **Noise Parameters** (Параметры шума) активизируйте параметр **Fractal** (Фрактальный) и установите значение параметра **Size** (Размер) равным **20**, а значение параметра **Levels** (Уровни) — **10**. Затем в качестве цвета **Color #1** выберите оранжевый, а в качестве цвета **Color #2** — черный. Разверните панель **Maps** (Карты) и перетащите карту **Noise** с **Diffuse Color** (Цвет рассеивания) в позицию **Self-Illumination** (Самосвечение). Появится диалоговое окно, в котором необходимо выбрать следующее: скопировать карту в виде ссылки (**Instance**), просто скопировать карту (**Copy**) и поменять карты местами (**Swap**). Установите переключатель **Copy** и щелкните на кнопке **OK**.

Совет

Для того чтобы открыть окно увеличенного просмотра образца материала, необходимо дважды щелкнуть на соответствующей ячейке образца материала. С помощью окна увеличенного просмотра вы можете рассмотреть материал намного подробнее.

3. Выберите вторую ячейку образца материала и назовите его **Planet 1**. Щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета **Diffuse**, чтобы открыть диалоговое окно **Material/Map Browser**, и выберите из списка карту **Planet**. В разворачивающейся панели **Planet Parameters** (Параметры поверхности планеты) выберите в качестве трех образцов цвета для водной поверхности (**Water Colors**) различные оттенки голубого, а в качестве пяти образцов цвета суши (**Land Color**) — различные оттенки зеленого. Установите значение параметра **Continent Size** (Размер континентов) равным **20**, а также установите флажок **Blend Water/Land** (Плавный переход от воды к земле).
4. Для создания третьей поверхности планеты, повторите все действия, которые вы выполняли при создании поверхности планеты **Planet 1**. Активизируйте третью ячейку образца материала и назовите его **Planet 2**. Щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета **Diffuse**, чтобы открыть диалоговое окно **Material/Map Browser**, и выберите из списка карту **Planet**. В разворачивающейся панели **Planet Parameters** выберите в качестве образцов цвета для водной поверхности и суши оттенки соответственно оранжевого и коричневого цвета. Установите значение параметра **Continent Size** равным **40**, а также установите флажок **Blend Water/Land**.
5. Активизируйте четвертую ячейку образца материала и назовите его **Planet 3**. Щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета **Diffuse**, и выберите из списка карту **Planet**. Для этой карты в качестве цветов воды и суши выберите оттенки красного. Установите значение параметра **Continent Size** равным **80**, параметра **Island Factor** (Параметр, определяющий количество островов) равным **40**, параметра **Ocean %** (Процентное соотношение водной поверхности ко всей поверхности планеты) равным **20** и сбросьте флажок **Blend Water/Land**.
6. Активизируйте пятую ячейку образца материала и назовите его **Planet 4**. Щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета **Diffuse**,

и выберите из списка карту Swirl. Выберите по своему усмотрению цвета Base Color (Базовый цвет) и Swirl Color (Цвет завихрения), а также установите значение параметра Swirl Intensity (Интенсивность завихрения) равным 5. Для цвета завихрения определите карту Noise. Для этой карты установите значение параметра Size равным 30 и выберите тип шума Turbulence (Турбулентный).

7. Выделите шестую ячейку образца материала и назовите его **Moon**. Щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета Diffuse, и выберите из списка карту Smoke. Установите значение параметра Size равным 20, а в качестве цвета Color #1 выберите карту Noise. Установите значение параметра Size карты Noise равным 25 и активизируйте параметр Turbulence.
8. Активизируйте седьмую ячейку образца материала и назовите его **Star Background**. Щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета Diffuse, и выберите из списка карту Noise. Выберите тип шума Fractal и установите значение параметра Size равным 2,0, параметра High (Верхний порог) равным 0,5 и параметра Levels равным 2,0. Щелкните на кнопке Swap (цвет Color #2 теперь должен стать черным). В разворачивающейся панели Output (Вывод) установите значение параметра Output Amount (Степень вывода) равным 2,0.
9. Примените все созданные материалы к различным сферам, расположенным в сцене. Материал **Star Background** примените в качестве карты фона (Environment Map) с помощью диалогового окна Environment (Среда).

На рис. 19.2 изображен полученный результат — модель Солнечной системы.

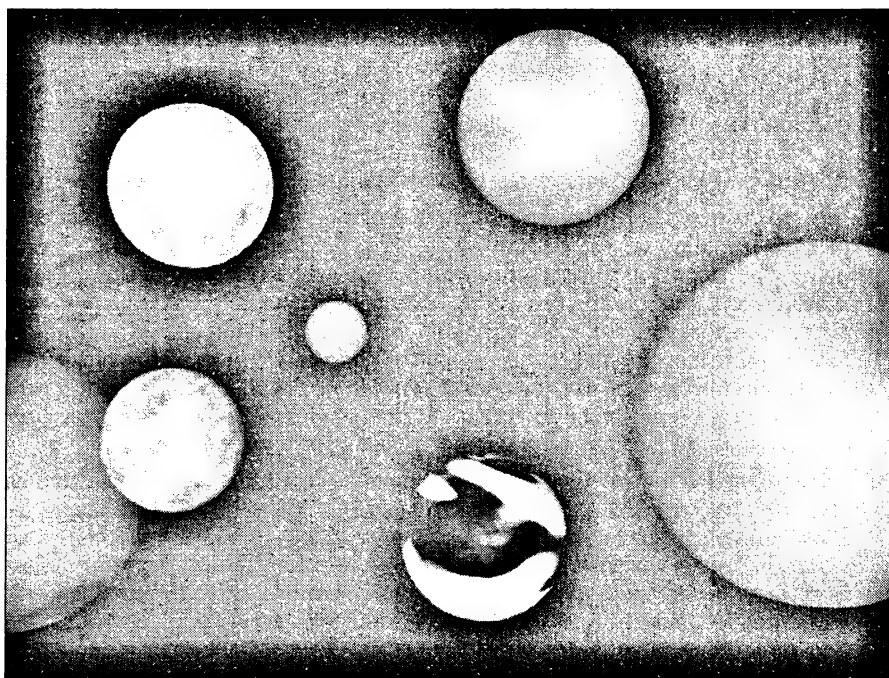


Рис. 19.2. Опираясь на полученные в предыдущих главах знания, вы сможете создавать различные “космические” текстуры

Упражнение: создание эффекта “старения” материала

Смею лишь предположить, что ваша сумка для инструментов имеет такой же изношенный вид, как и моя (возможно, виной тому обстановка, в которой она находится по долгу службы, а может, причина в тех инструментах и предметах, которые я в нее складываю). Поэтому, если бы я смоделировал ее в 3D Studio MAX, а затем визуализировал с эффектом зеркального сияния или ему подобным, она выглядела бы абсолютно неестественно. В этом примере рассматривается эффект, который можно назвать “старением” материала. Он предназначен как раз для того, чтобы поверхность объекта (соответствующий материал) выглядела несколько изношенной.

Для того чтобы создать карты, придающие объекту изношенный вид, выполните ряд действий.

1. С помощью выдавленных сплайнов создайте модель сумки для рабочих инструментов.
2. Откройте диалоговое окно Material Editor и выделите первую ячейку образца материала. В списке доступных алгоритмов затенения выберите Metal (Металлический). В качестве цвета рассеивания (Diffuse) выберите ярко-красный и увеличьте значения параметров Specular Level (Уровень зеркальности) и Glossiness (Глянцевитость). Назовите этот материал **Toolbox**.
3. В разворачивающейся панели Maps щелкните на кнопке, определяющей параметр наложения Glossiness, и выберите карту Splat из списка карт окна Material/Map Browser. Установите значение параметра Size равным **100** и измените цвет Color #1 на оранжевый (цвет ржавчины), а цвет Color #2 — на белый.
4. Не закрывая панель Maps, щелкните на кнопке, определяющей параметр Bump, и выберите карту Dent из списка карт окна Material/Map Browser. Установите значение параметра Size равным **200** и измените цвет Color #1 на черный, а цвет Color #2 — на белый.
5. В окне Material Editor выделите вторую ячейку образца материала и назовите его **Hinge**. Для этого материала также выберите алгоритм затенения Metal и слегка увеличьте значение параметра Specular Level. Измените цвет рассеивания материала на светло-серый. Затем в разворачивающейся панели Maps щелкните на кнопке, определяющей параметр наложения Glossiness, и выберите карту Noise. Для карты Noise выберите тип шума Fractal и установите значение параметра Size равным **10**.
6. Примените материал Toolbox к сумке для инструментов, а материал Hinge — к ручке и защелке замка.



Эффект от применения параметров наложения *Bump* и *Glossiness* не проявляется до визуализации сцены. Для того чтобы увидеть результат их применения еще до визуализации, выберите команду *Rendering* ⇌ *Render* (Визуализация ⇌ Визуализировать) и щелкните на кнопке *Render* (Визуализировать).

На рис. 19.3 изображена порядком изношенная сумка для инструментов.

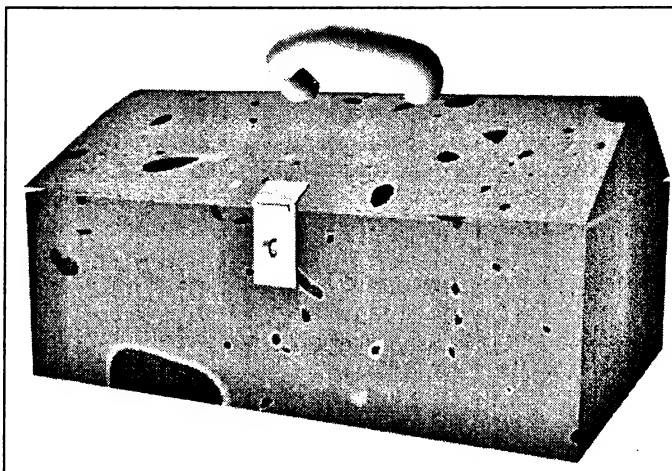


Рис. 19.3. Эта сумка для инструментов выглядит изношенной благодаря применению карт Bump и Glossiness

Анимированные материалы

Материал можно анимировать (“оживить”) в том случае, если в процессе изменения его свойств оставить нажатой кнопку Animate (Анимировать). 3D Studio MAX возьмет на себя работу по интерполяции внешнего вида материала между двумя его различными состояниями во время анимации. Единственным существенным ограничением здесь является запрет смены типа материала во время анимации, хотя вы можете изменять значения любых его параметров.

Тем не менее существует способ, которым можно обойти данное ограничение. Речь идет об использовании составных материалов, содержащих в себе сразу несколько типов материалов (например, составной материал Blend) — составные материалы имеют параметр Mix Amount (Степень смешивания), который определяет степень проявления свойств материалов, входящих в его состав. Этот-то параметр и нужно изменять для того, чтобы в результате получить смену типа материала при анимации. В следующем примере для этой цели будет использован составной материал Blend.

Некоторые карты имеют параметр Phase (Фаза). К ним, например, относятся все карты, имеющие разворачивающуюся панель Noise. С помощью этого параметра можно анимировать соответствующую карту. Например, используя карту Noise и изменяя значение параметра Phase несколько раз, можно добиться эффекта анимации шума.

Упражнение: затухающий свет

Время от времени вам придется создавать материалы, которые постепенно, медленно изменяют свои свойства. Типичным примером может служить медленно тускнеющий (затухающий) свет. Этот эффект можно легко смоделировать с помощью материала типа Blend.

Для того чтобы создать источник света, который будет со временем тускнеть, выполните ряд действий.

1. Создайте объект в форме лампочки и выделите его.

- Откройте окно Material Editor и активизируйте первую ячейку образца материала. Щелкните на кнопке Type и выберите тип материала Blend из списка материалов окна Material/Map Browser. Назовите его **Dimming Light**.

На
заметку

Когда вы выбираете какой-либо составной материал, появляется диалоговое окно, в котором вам предлагается полностью заменить существующий материал или же оставить его в качестве одного из субматериалов. Оставить материал в качестве субматериала означает, что он будет использоваться как один из материалов, входящих в составной материал.

- Щелкните на кнопке Material 1 (Первый материал) и назовите его **Light On**. В качестве цвета Diffuse и Self-Illumination выберите желтый. Затем щелкните на кнопке Go Forward to Sibling.

На
заметку

В состав материалов, таких как *Blend*, входит сразу несколько материалов, которые называются *субматериалами*. При работе с одним из них можно легко переключиться на другой с помощью кнопки *Go Forward to Sibling*. Для того чтобы переключиться на основной (родительский) материал, нужно щелкнуть на кнопке *Go to Parent* (Перейти к родительскому материалу).

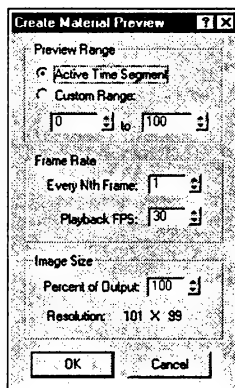


Рис. 19.4. С помощью параметров диалогового окна Create Material Preview можно визуализировать все кадры активного диапазона или выбрать собственный диапазон кадров для визуализации

- Назовите второй материал **Light Off** и в качестве цвета Diffuse выберите серый. Затем щелкните на кнопке Go to Parent, для того чтобы вернуться к материалу Blend.
- Когда бегунок Time Slider находится в положении 0 (нулевой кадр), щелкните на кнопке Animate. Перетащите бегунок Time Slider на позицию 100-го кадра и установите значение параметра Mix Amount равным 100. Еще раз щелкните на кнопке Animate для того, чтобы деактивизировать ее. Теперь материал объекта будет постепенно изменяться от материала Light On (нулевой кадр) до материала Light Off (100-й кадр). Увидеть эффект анимации можно прямо сейчас, перетаскивая бегунок Time Slider и наблюдая за изменением материала в ячейке образца.

На
заметку

Существует еще один способ просмотра анимированного материала. Щелкните на кнопке Make Preview (Предварительный просмотр). Появится диалоговое окно Create Material Preview (Создать предварительный просмотр материала), изображенное на рис. 19.4. Установите переключатель Active Time Segment (Активный участок времени) и щелкните на кнопке OK. В результате будет визуализирован каждый кадр анимированного материала и запущена программа просмотра анимации.

- Для того чтобы применить материал к объекту источника света, щелкните на кнопке Assign Material to Selection.

На рис. 19.5 показана модель люстры с источником затухающего света в центре.

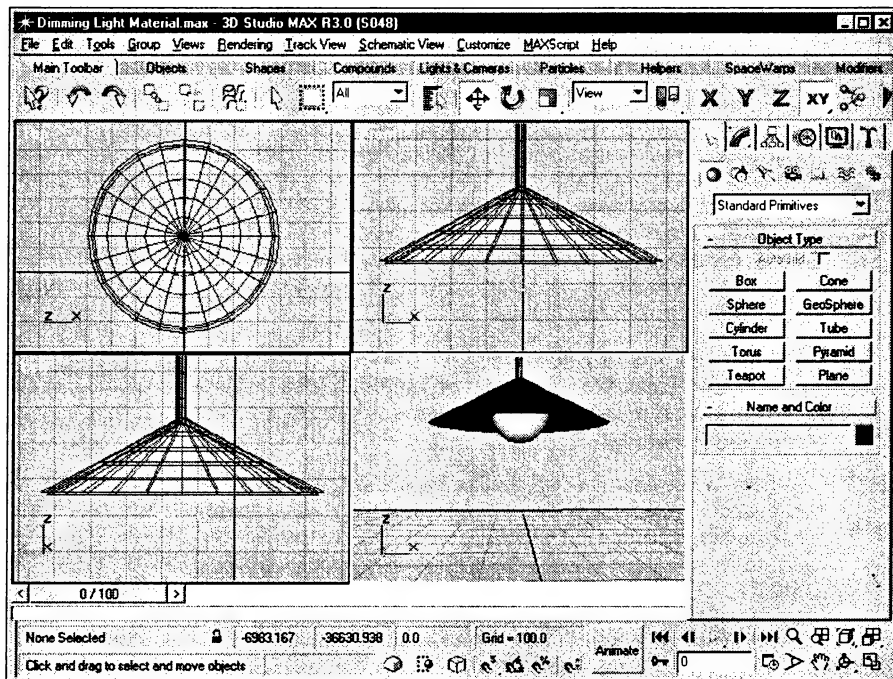


Рис. 19.5. С течением времени источник света будет тускнеть

Использование файлов формата .IFL

В тех случаях, когда в 3D Studio MAX можно использовать файл с растровым изображением, можно использовать и файл, содержащий анимацию (например, .AVI или .FLC). Кроме этого, существует еще один способ создания анимированных материалов — использование файлов формата .IFL.



Анимационный файл, используемый в качестве материала, можно просмотреть. Для этого щелкните на кнопке *Make Preview* и выберите необходимые параметры в диалоговом окне *Create Material Preview*. Полученную анимацию можно затем воспроизвести повторно или сохранить на диске с помощью дополнительных кнопок, которые содержит *Make Preview*.

Файл формата .IFL представляет собой текстовый файл, в котором содержится информация о кадрах и сопоставленных с ними изображениях. Этот файл сохраняется на диске с расширением .IFL и может быть загружен с помощью карты типа Bitmap. Создать такой файл очень просто. Для этого достаточно открыть любой текстовый редактор и организовать файл, состоящий из строк, в каждой из которых содержится имя файла с изображением и количество кадров, соответствующее этому изображению. Имя файла с изображением и количество кадров обязательно должны быть отделены друг от друга пробелом. При предварительном просмотре созданного таким образом анимационного файла изображения будут появляться в том порядке, в котором были указаны в .IFL-файле, и анимация будет продолжаться вплоть до последнего кадра. Результат применения .IFL-файла можно увидеть в ячейке образца материала при перемещении бегунка Time Slider.



В .IFL-файле можно использовать символы подстановки * и ?. Например, если в файле будет содержаться запись *flyby**, то в анимационный ряд будут включены все файлы, имена которых начинаются на *flyby*. А если там будет запись *flyby?*, то в анимационный ряд будут включены все файлы, имена которых начинаются на *flyby* и, кроме этого, имеют в конце еще один символ.

Генерация файлов формата .IFL с помощью средства IFL Manager

Если вам не нравится создавать файлы формата .IFL вручную, можете воспользоваться средством IFL Manager (Диспетчер файлов формата IFL), которое автоматически сгенерирует .IFL-файл. Для того чтобы запустить это средство, активизируйте вкладку Utilities (Утилиты) и щелкните на кнопке More (Дополнительно). Из появившегося списка выберите IFL Manager и щелкните на кнопке OK.

Кнопка Select (Выбрать), расположенная в разворачивающейся панели IFL Manager, предназначена для открытия диалогового окна, где можно выбирать файлы с изображениями, которые будут включены в файл формата .IFL. После выбора всех файлов с изображениями, нужно указать первый (Start) и последний (End) файлы. Можно сделать так, чтобы файлы с изображениями воспроизводились в обратном порядке. Для этого в поле Start нужно просто ввести число, большее чем в поле End. С помощью параметра Every nth (Каждый N-й) можно указать средству IFL Manager включать в анимационный ряд только каждый N-й файл с изображением. Поле Multiplier (Множитель) используется для указания числа кадров, сопоставляемых с каждым файлом, включающим изображение.

С помощью кнопки Create (Создать) открывается диалоговое окно, в котором нужно выбрать путь и имя для файла формата .IFL. С помощью кнопки Edit (Редактировать) можно открыть для редактирования в текстовом редакторе существующий .IFL-файл.

Упражнение: что там сейчас показывают по телевизору

Если вы хотите анимировать текстуру объекта, то для этого можно воспользоваться анимационными файлами форматов .AVI или .FLC; применив их к материалу объекта, вы добьетесь необходимого результата. В этом примере рассмотрим способ анимации текстуры объекта с помощью файлов формата .IFL.

Для того чтобы создать .IFL-файл, который будет применен к материалу экрана телевизора, выполните ряд действий.

1. Откройте какой-нибудь графический редактор, например Adobe Photoshop, и создайте изображение статической телевизионной картинку, на которое затем будем ссылаться в файле формата .IFL. Кроме этого изображения, будет использовано несколько рисунков, создание которых описано в начале книги.
2. Откройте текстовый редактор и введите следующий текст:

```
; эти кадры будут позиционироваться на телевизионном экране.
static.tif 20
Fighter Jet Fly-By -frame 74.tif 2
Fighter Jet Fly-By -frame 75.tif 2
Fighter Jet Fly-By -frame 76.tif 2
Fighter Jet Fly-By -frame 77.tif 2
```

```

Fighter Jet Fly-By -frame 78.tif 2
Fighter Jet Fly-By -frame 79.tif 2
Fighter Jet Fly-By -frame 80.tif 2
Fighter Jet Fly-By -frame 81.tif 2
Fighter Jet Fly-By -frame 82.tif 2
Fighter Jet Fly-By -frame 83.tif 2
static.tif 60

```

**На
заметку**

Первая строка текста является *строкой комментария*. Для того чтобы закомментировать строку в файле формата .IFL, необходимо поставить перед ее началом точку с запятой (;).

3. Сохраните файл с именем `tv.ifl`. При этом убедитесь, что ваш текстовый редактор не добавил к файлу расширение .TXT.



По умолчанию поиск указанных в .IFL-файле изображений будет проводиться в той папке, в которой находится и сам .IFL-файл. Поэтому убедитесь в том, что все файлы с изображениями, указанные в .IFL-файле, находятся в этой же папке.

4. Импортируйте модель телевизора, созданную компанией Zygote Media, и выделите объект, представляющий экран.
5. Откройте окно Material Editor и выделите первую ячейку образца материала. Назовите материал **Television Screen**. Щелкните на кнопке карты, которая расположена справа от образца цвета Diffuse. Выберите карту типа Bitmap и в диалоговом окне открытия файла укажите в качестве растрового изображения файл `tv.ifl`. Щелкните на кнопке OK, а затем на кнопке Assign Material to Selection для того, чтобы применить созданный материал к объекту экрана телевизора.

Совет



Для того чтобы карта была отображена в окне проекции, щелкните на кнопке *Show Map in Viewport* (Отобразить карту в окне проекции). Теперь в окне проекции вы увидите кадры, указанные в файле формата .IFL.

6. Поскольку экран телевизора представляет собой каркасный объект, необходимо использовать модификатор UVW Map Modifier (Модификатор карт для системы координат UVW) для определения координат наложения карты. Для этого активизируйте вкладку Modify (Модифицировать) и щелкните на кнопке UVW Map (Карта в системе координат UVW). Выберите параметр наложения карты Planar (Плоское наложение). Затем щелкните на кнопке Sub-Object (Субобъект) и позиционируйте карту так, чтобы она покрыла весь экран.

На рис. 19.6 изображен объект телевизора с примененным к его экрану файлом формата .IFL.

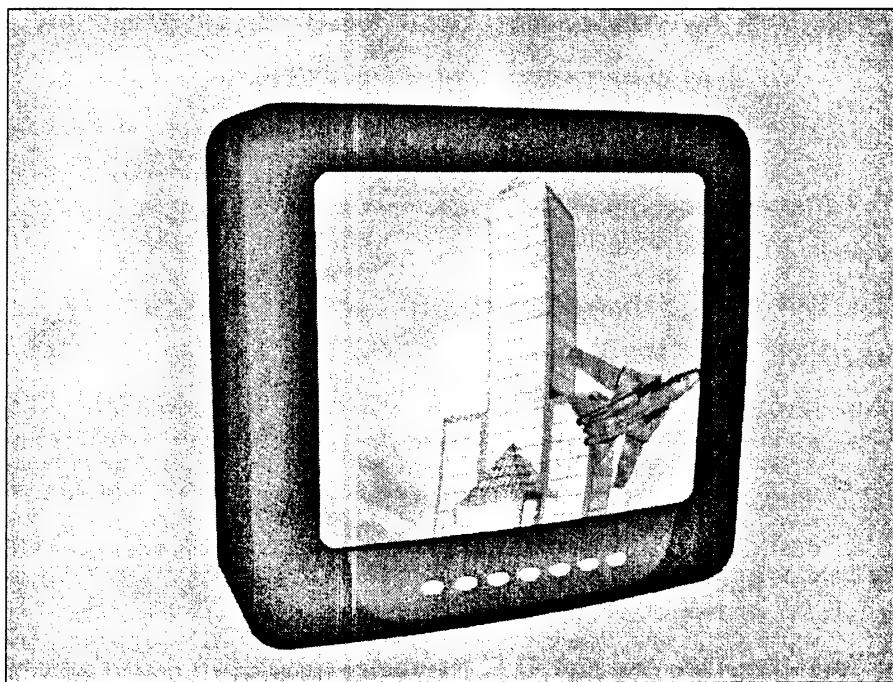


Рис. 19.6. Файлы формата .IFL используются для создания анимированных материалов путем указания последовательности изображений

Применение нескольких материалов

При моделировании сложных объектов вы столкнетесь с необходимостью разделять их на части, каждая из которых будет отличаться от остальных типом материала. Например, модель машины должна быть разделена на объекты окон, автопокрышек, каркаса, каждый из которых имеет свой уникальный материал.

Использование идентификационных номеров материалов

Тем не менее очень часто необходимо применить сразу несколько материалов к одному объекту. С этой задачей вам поможет справиться разбиение объекта на части и использование идентификационных номеров материалов.

Очень многие стандартные примитивы уже имеют автоматически присвоенные идентификационные номера материалов. Сфера, например, имеет один идентификационный номер, куб — шесть (по одному на каждую грань), цилиндр — три (один для боковой поверхности и два для крышек). Не только стандартные примитивы, но и редактируемые каркасы (объекты Editable Meshes) могут иметь несколько номеров материалов. А используя модификатор материала (Material Modifier), идентификационный номер можно применить к любому объекту или его части. Все идентификационные номера ссылаются на различные материалы, указанные в материале типа Multi/Sub-Object (Многокомпонентный).

Не следует путать идентификационный номер материала (*Material ID*) с идентификационным номером эффекта материала (*Material Effect ID*); последний может быть выбран с помощью расположенных под ячейками образцов материалов дополнительных кнопок, которые содержит кнопка *Material Effect* (Эффект материала). Идентификационный номер материала используется только совместно с типом материала *Multi/Sub-Object*, в то время как идентификационные номера эффекта материала используются в диалоговых окнах *Render Effects* (Эффекты визуализации) и *Video Post* (Видеомонтаж) для добавления различных эффектов к материалу, таких, например, как яркое сияние.

Упражнение: применение материала к объекту игровой кости

Для демонстрации применения нескольких материалов к объекту я выбрал пример, в котором материал применяется к игровой кости. Было бы довольно сложно и нелогично разделять куб, который представляет собой игральную кость, на несколько (а точнее, шесть) частей, чтобы затем применить к каждой из них свой материал. Вместо этого воспользуемся материалом типа *Multi/Sub-Object*.

Для того чтобы создать модель игровой кости, выполните описанные ниже действия.

1. Запустите какую-нибудь программу для работы с графикой (например, Adobe Photoshop) и создайте в ней шесть изображений одинакового размера, которые будут представлять собой грани игровой кости. Нанесите на каждое из этих изображений соответствующее количество черных точек.
2. Активизируйте вкладку Create (Создать), щелкните на кнопке Box (Параллелепипед) и активизируйте параметр Cube (Куб), который находится в разворачивающейся панели Creation Method (Метод создания). Затем в окне проекции Top создайте объект кубической формы.
3. Откройте окно Material Editor и выделите первую ячейку образца материала. Назовите его **Die Faces** и щелкните на кнопке Type (Тип). Из списка окна Material/Map Browser выберите материал Multi/Sub-Object. В появившемся диалоговом окне активизируйте параметр Discard old material (Сбросить предыдущий материал) и щелкните на кнопке OK.
4. Щелкните на кнопке Set Number (Установить число), которая расположена в разворачивающейся панели Multi/Sub-Object Parameters (Параметры многокомпонентного материала), и введите число **6**. Таким образом вы зададите число субматериалов материала типа Multi/Sub-Object.
5. Назовите первый материал **face1** и щелкните на кнопке, расположенной справа от имени материала. Появится разворачивающаяся панель с параметрами данного материала. Для того чтобы открыть диалоговое окно Material/Map Browser, щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета Diffuse, затем выберите из списка карту Bitmap. С помощью диалогового окна Select Bitmap Image File (Выбор файла с растровым изображением) выберите файл, содержащий изображение с одной точкой, и щелкните на кнопке Open (Открыть).
6. Возвратитесь в окно Material Editor и дважды щелкните на кнопке Go to Parent. Вы снова увидите разворачивающуюся панель Multi/Sub-Object Basic Parameters. Повторите действия, описанные в п. 5, для каждого из материалов, входящих в состав материала Multi/Sub-Object.

7. После определения всех этих материалов выделите куб и щелкните на кнопке Assign Material to Selection. Затем щелкните на кнопке Show Map in Viewport для того, чтобы увидеть материал, примененный к кубу.

На
заметку

Поскольку модель куба в данном примере построена с помощью простого примитива, нам не пришлось назначать идентификационные номера материала вручную. 3D Studio MAX присвоила идентификационные номера автоматически для каждой грани куба. Если вам все же потребуется определять номера материалов вручную, воспользуйтесь разворачивающейся панелью *Surface Properties* (Свойства поверхности) редактируемых каркасов (объектов *Editable Meshes*).

8. Для того чтобы сгладить ребра игровой кости, активизируйте панель Modify, щелкните на кнопке More и выберите модификатор MeshSmooth Modifier (Модификатор сглаживания каркасных объектов). В разворачивающейся панели Parameters (Параметры) выберите классический тип сглаживания (параметр Classic) и установите значение параметра Strength (Степень) равным 0,1.

На рис. 19.7 изображены две катящиеся игральные кости.

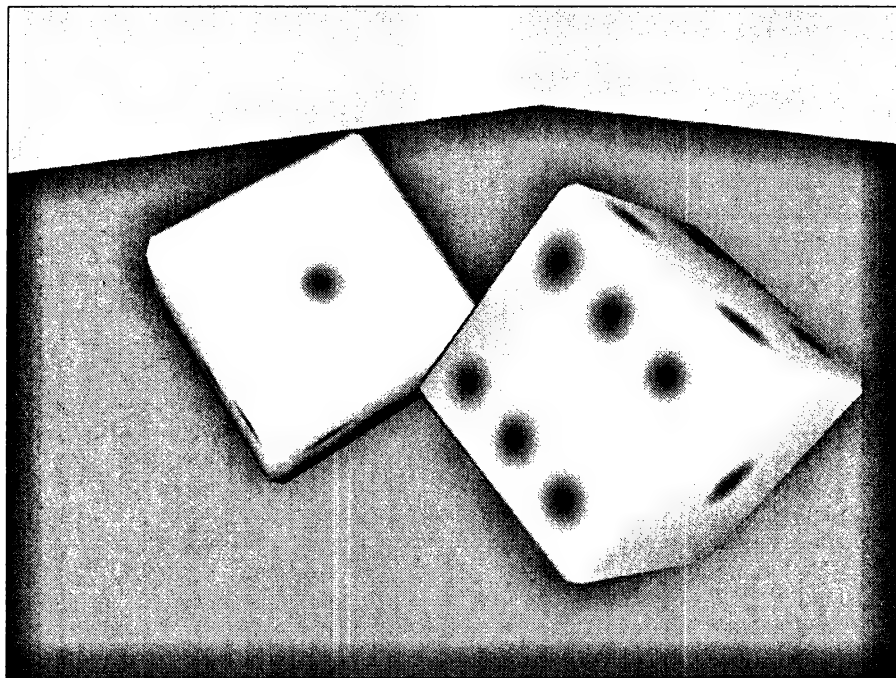


Рис. 19.7. К каждой грани этих игровых костей применен различный материал

Модификаторы материалов

Вы уже познакомились к некоторыми типами модификаторов в главе 9, “Изменение объектов”. В этом разделе речь пойдет о некоторых специфических модификаторах материалов, возможности которых рассматриваются на нескольких примерах.

Упражнение: использование модификатора UVW Map Modifier для создания надписи

Хотя модификатор UVW Map Modifier использовался в предыдущем разделе для позиционирования карты материала на объекте экрана телевизора, его подробное изучение было отложено. Вне зависимости от способа присвоения (автоматически или с помощью модификатора UVW Map Modifier) координаты могут быть изменены с помощью модификатора UVW XForm Modifier (Модификатор трансформации координат UVW) каким угодно способом (сдвиг, поворот, растягивание координат).

Большинство объектов способны автоматически генерировать координаты применения карты материала. Исключением являются только каркасные объекты, именно тут и нужен модификатор UVW Map Modifier. Он содержит несколько различных типов применения карт, причем каждый из них применяет карту материала к объекту уникальным образом. Параметры, отвечающие типам применения карты материала, включают в себя Planar (Плоско), Cylindrical (Цилиндрически), Spherical (Сферически), Shrink Wrap (Обертывание), Box (Коробка), Face (Лицевая сторона) и XYZ to UVW (Координаты XYZ в UVW).

В этом примере используется модификатор UVW Map Modifier, чтобы поместить надпись на модель ракеты, предоставленную компанией Zygote Media.

Для того чтобы использовать модификатор UVW Map Modifier, выполните ряд действий.

1. В какой-нибудь программе для работы с графикой (например, Adobe Photoshop) создайте изображение размером 300×600 пикселей, выберите белый цвет фона и введите посередине слово NASA. Сделайте цвет фона прозрачным и сохраните изображение в формате .GIF.



Одна из полезных особенностей формата .GIF — способность делать области изображения прозрачными. Эти прозрачные области в 3D Studio MAX становятся альфа-каналом.

2. Откройте окно Material Editor и выделите первую ячейку образца материала. Назовите его NASA Logo (Логотип NASA). Щелкните на образце цвета Diffuse и выберите белый цвет. Затем щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета Diffuse, и выберите из списка карту Bitmap. Выберите только что созданный файл с изображением логотипа NASA и щелкните на кнопке Open. Файл будет загружен и появятся разворачивающиеся панели, содержащие параметры карты типа Bitmap. Снимите флажок Show Map on Back (Показать карту на заднем плане), расположенный в разворачивающейся панели Coordinates (Координаты), и здесь же установите значение параметра W Angle (Угол поворота относительно координатной оси W) равным -90. Результатом будет разворот надписи NASA на 90° против часовой стрелки. Затем активизируйте параметр Image Alpha (Альфа-канал изображения), расположенный в разворачивающейся панели Bitmap Parameters (Параметры растрового изображения).
3. Импортируйте модель ракеты и выделите ее белую часть. Активизируйте панель Modify и щелкните на кнопке Element (Элемент), расположенной в верхней части разворачивающейся панели Selection (Выделение). Затем выделите нижнюю белую часть ракеты и щелкните на кнопке Detach (Отсоединить). В появившемся диалоговом окне выберите имя отсоединяемой части — Stage 2 (Вторая ступень), убедитесь в том, что параметры Detach to Element (Отсоединить к элементу) и Detach as Clone (Отсоединить как

клон) не активизированы, и только потом щелкните на кнопке ОК. Затем щелкните на кнопке Sub-Object для того, чтобы выйти из режима редактирования субобъектов.

4. Щелкните на кнопке UVW Map Modifier, расположенной в верхней части панели Modify. Активизируйте параметр Cylindrical Mapping (Цилиндрическое применение карты), только не устанавливайте флажок Cap (Крышка).
5. Выделите цилиндрическую часть объекта, снова откройте окно Material Editor и примените материал, образец которого находится в первой ячейке, щелкнув на кнопке Assign Material to Selection.
6. Для того чтобы ракета выглядела более реалистично, выберите контрастный цвет для фона, например, голубой (цвет неба). Это можно сделать с помощью команды Rendering⇒Environment (Визуализация⇒Среда).

Окончательный результат показан на рис. 19.8.

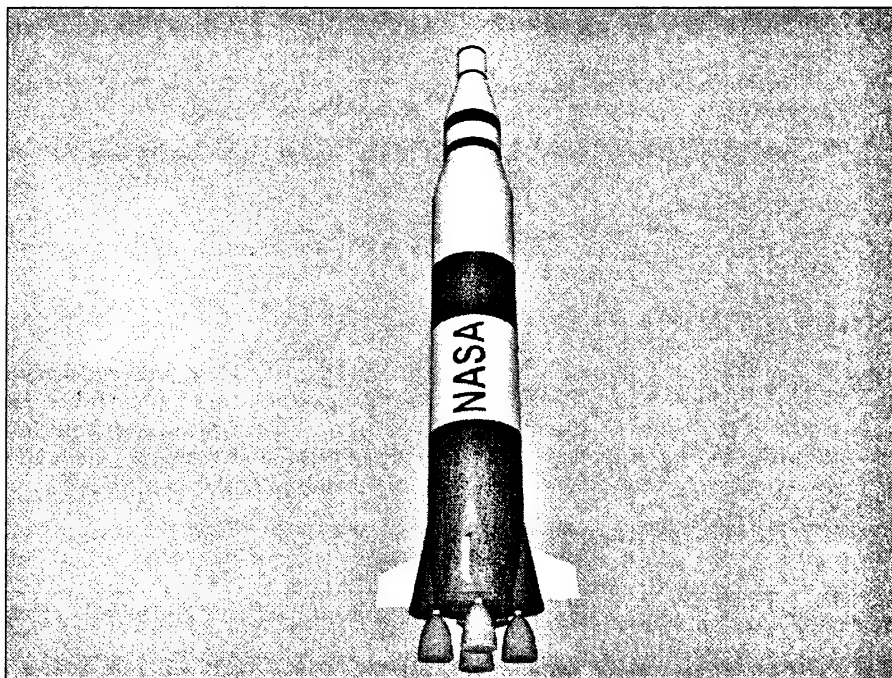


Рис. 19.8. Модификатор UVW Map Modifier может быть использован для наложения надписей на поверхность объекта

Упражнение: огни вывески

С помощью модификатора MaterialByElement Modifier (Модификатор поэлементного присвоения материалов) можно изменить идентификационные номера материалов случайным образом. В этом практическом примере с помощью материала типа Multi/Sub-Object и модификатора MaterialByElement будет смоделирована рекламная вывеска, огни которой случайным образом зажигаются и гаснут.

Чтобы создать модель рекламной вывески с загорающимися и гаснущими огнями, выполните ряд действий.

1. Создайте модель вывески, состоящую из прямоугольника с расположенными на нем небольшими сферами.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на одной из сфер и преобразуйте ее в редактируемый каркас. Затем активизируйте вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Attach** (Присоединить). После этого щелкните на каждой из оставшихся сфер для того, чтобы сделать их частью одного объекта. После этого щелкните еще раз на кнопке **Attach**.
3. Откройте окно **Material Editor** и выделите первую ячейку образца материала. Щелкните на кнопке **Type** и выберите из списка окна **Material/Map Browser** материал типа **Multi/Sub-Object**. Активизируйте параметр **Discard current material** и щелкните на кнопке **OK**. Назовите только что созданный материал **Random Lights**.
4. Щелкните на кнопке **Set Number**, которая расположена в разворачивающейся панели **Multi/Sub-Object Parameters**, и введите число **2**. Затем в поле имени первого материала введите имя **Light On** и щелкните на кнопке материала **Material 1**. В качестве цвета рассеивания (**Diffuse**) и цвета самосвечения (**Self-Illumination**) выберите желтый. Затем щелкните на кнопке **Go Forward to Sibling** для того, чтобы переключиться на второй материал.
5. Назовите второй материал **Light Off** и в качестве цвета рассеивания выберите серый. Щелкните на кнопке **Go to Parent** для того, чтобы перейти к основному материалу.
6. Примените материал к объекту, щелкнув на кнопке **Assign Material to Selection**.
7. Выделите объект, состоящий из сфер, и щелкните на кнопке **More**, расположенной в верхней части панели **Modify**. Появится диалоговое окно, содержащее список, в котором перечислены дополнительные модификаторы. Выделите модификатор **MaterialByElement** и щелкните на кнопке **OK**. Активизируйте параметр **Random Distribution** (Случайное распределение), расположенный в разворачивающейся панели **Parameters**, и установите значение параметра **ID Count** (Подсчет номера материала) равным **2**.

На рис. 19.9 изображена рекламная вывеска, огни которой случайным образом зажигаются и гаснут. (Я всегда хотел, чтобы на такой вывеске красовалось мое имя!)

Использование модификатора *Unwrap UVW Modifier*

Модификатор **Unwrap UVW Modifier** (Развернутый модификатор координат UVW) предназначен для редактирования координат наложения карты на объект, что позволяет контролировать процесс применения карты. Особенность данного модификатора заключается в том, что с его помощью можно создать плоские карты для различных частей объекта, а затем редактировать координаты их наложения с помощью диалогового окна **Edit UVWs** (Редактировать координаты UVW), показанного на рис. 19.10.

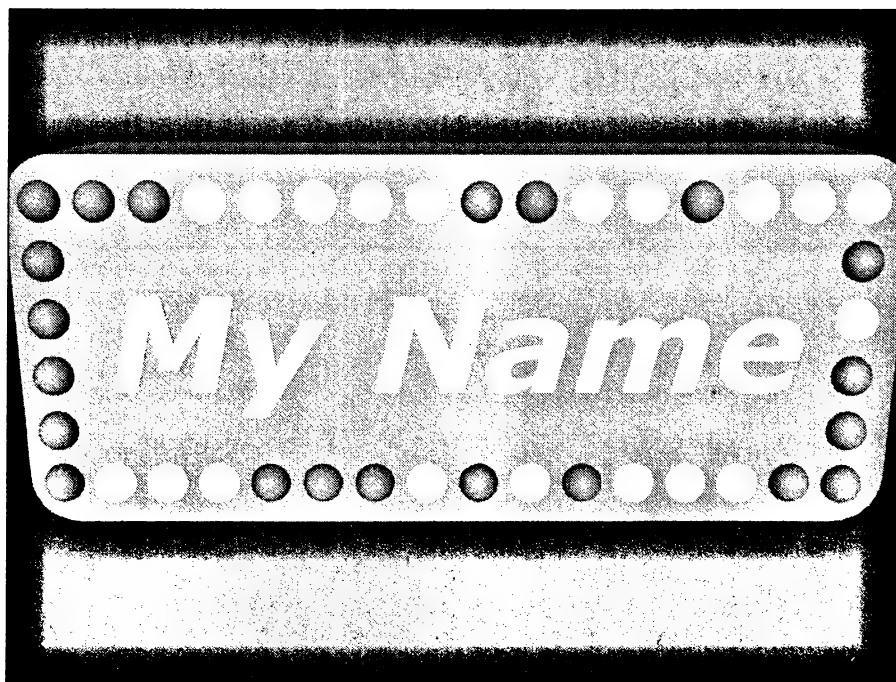


Рис. 19.9. С помощью модификатора MaterialByElement Modifier огни рекламной вывески загораются и гаснут случайным образом

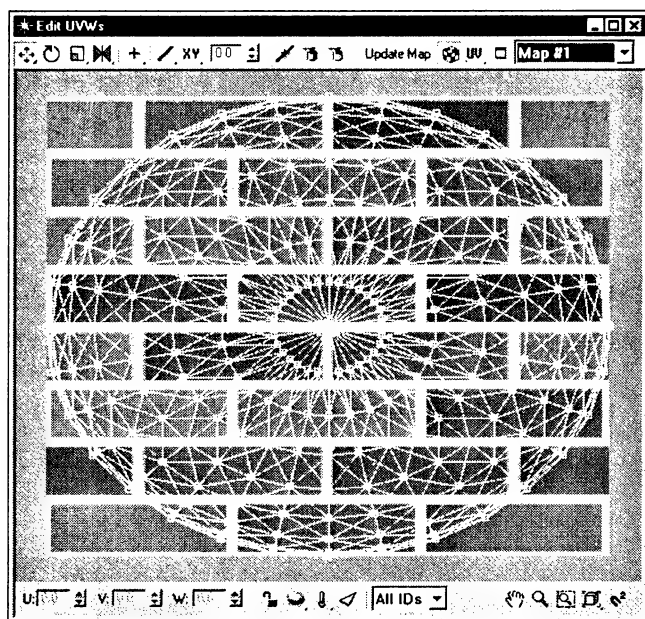
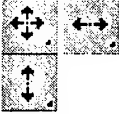
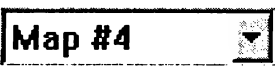
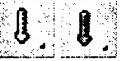
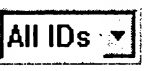


Рис. 19.10. С помощью диалогового окна Edit UVWs можно изменять координаты наложения плоских карт, примененных к разным частям объекта

Измененные таким образом координаты наложения можно сохранить в файле и при необходимости загружать из него. Файл, в котором содержится информация о координатах наложения, имеет расширение .UVW. Кнопки диалогового окна Edit UVWs описаны в табл. 19.1.

Таблица 19.1. Кнопки диалогового окна *Edit UVWs*

Кнопка	Название	Описание
	<i>Move</i> (Переместить), <i>Move Horizontal</i> (Переместить по горизонтали), <i>Move Vertical</i> (Переместить по вертикали)	Перемещает выделенные вершины при перетаскивании мыши
	<i>Rotate</i> (Повернуть)	Поворачивает выделенные вершины при перетаскивании мыши
	<i>Scale</i> (Масштабирование), <i>Scale Horizontal</i> (Масштабирование по горизонтали), <i>Scale Vertical</i> (Масштабирование по вертикали)	Масштабирует выделенные вершины при перетаскивании мыши
	<i>Mirror Horizontal</i> (Отразить по горизонтали), <i>Mirror Vertical</i> (Отразить по вертикали)	Отображает выделенные вершины относительно центра выделения по горизонтали или по вертикали
	<i>Expand Selection</i> (Растянуть выделение), <i>Contract Selection</i> (Сжать выделение)	Добавляет или, наоборот, удаляет смежные с текущей выделенной вершины
	<i>Falloff Type</i> (Тип эффекта спада)	Позволяет выбрать один из типов эффекта спада, включая такие, как <i>Linear</i> (Линейный), <i>Sinusoidal</i> (Синусоидальный), <i>Slow Out</i> (Медленный спад) и <i>Fast Out</i> (Быстрый спад)
	<i>World Falloff Space</i> (Глобальное пространство эффекта спада), <i>Texture Falloff Space</i> (Текстурное пространство эффекта спада)	Задаёт тип координатной системы для эффекта спада
	<i>Falloff Distance</i> (Расстояние эффекта спада)	Определяет расстояние, на котором начинает меняться цвет
	<i>Break Selected Vertices</i> (Разъединить выделенные вершины)	Разбивает выделенные вершины на две группы
	<i>Target Weld</i> (Целевая вершина для объединения)	Позволяет переместить выделенные вершины к целевой вершине для объединения
	<i>Weld Selected</i> (Объединить выделенные вершины)	Объединяет все выделенные вершины
	<i>Update Map</i> (Обновить карту)	Обновляет изображение карты в окне проекции
	<i>Show Map</i> (Показать карту)	Переключатель, с помощью которого можно отобразить карту в диалоговом окне

Кнопка	Название	Описание
	<i>Coordinates</i> (Координаты)	Отображает вершины для плоскостей UV, VW и UW
	<i>Unwrap Options</i> (Параметры развертывания)	Открывает диалоговое окно <i>Unwrap Options</i> для установки параметров
	<i>Pick Texture</i> (Взять текстуру)	Открывает раскрывающийся список всех карт, примененных к данному объекту. Новые карты можно выбрать с помощью кнопки <i>Pick Texture</i>
	<i>U, V, W</i> (Значения координат U, V, W)	Отображает координаты выделенной вершины. Эти значения можно использовать для перемещения вершины
	<i>Lock Selected Vertices</i> (Соединить выделенные вершины)	Соединяет вместе выделенные вершины. Вы сможете перемещать их, но только все вместе. Доступ к отдельной вершине запрещен
	<i>Hide</i> (Скрыть), <i>Unhide</i> (Отобразить)	Скрывает и отображает выделенные вершины
	<i>Freeze</i> ("Заморозить"), <i>Unfreeze</i> ("Разморозить")	"Замораживает" и "размораживает" выделенные вершины. "Замороженные" вершины не могут быть выделены или перемещены
	<i>Filter Selected Faces</i> (Отфильтровать выделенные поверхности)	Отображает только те вершины, которые принадлежат выделенным поверхностям
	<i>All IDs</i> (Все идентификационные номера материалов)	Фильтрует выделенные номера материалов

Кнопки, расположенные в правом нижнем углу диалогового окна *Edit UVWs*, выполняют те же самые функции, что и кнопки *Viewport Navigation* (Навигация по окну проекции), рассмотренные в предыдущих главах.

С помощью диалогового окна *Unwrap Options* (рис. 19.11) можно выбрать цвет линии (*Line*) и выделенных вершин (*Selection*), а также некоторые параметры диалогового окна *Edit UVWs*. Можно, например, установить флажок *Use Bitmap Resolution* (Использовать разрешение растровой карты). В этом окне также присутствуют параметры порогового значения при объединении (*Weld Threshold*), постоянного обновления карты и отображения выделенных вершин в окне проекции.

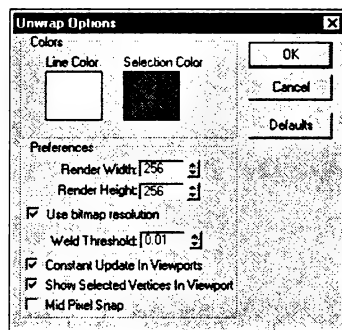


Рис. 19.11. С помощью диалогового окна *Unwrap Options* можно установить параметры диалогового окна *Edit UVWs*

Упражнение: управление координатами применения карты к голове плюшевого медвежонка

Модель головы плюшевого медвежонка, созданная компанией Viewpoint Dalatabs, выглядит довольно упрощенно. С помощью плоских карт к ней можно добавить несколько деталей, которые улучшат ее вид. В этом практическом примере вы добавите к модели медведя глаза, управляя при этом координатами применения карты с помощью модификатора Unwrap UVW Modifier.

Для того чтобы управлять координатами наложения карты, примененной к голове плюшевого медвежонка, выполните описанные ниже действия.

1. В программе Adobe Photoshop создайте изображение размером 300×300 пикселей со светло-коричневым цветом фона. С помощью инструмента рисования Ellipse (Эллипс) нарисуйте два глаза медведя и сохраните это изображение в файле с именем **Teddy Bear Eyes.tif**.
2. Импортируйте модель плюшевого медведя, созданную компанией Viewpoint Dalatabs. Увеличьте изображение головы медвежонка в окне проекции.
3. Активизируйте вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **UVW Map** (Карта в координатной системе UVW). Таким образом карта будет наложена на модель головы медвежонка. Щелкните на кнопке **Sub-Object** и поворачивайте контейнер до тех пор, пока он не окажется параллельным окну проекции **Front**. Щелкните еще раз на кнопке **Sub-Object**.
4. Откройте окно **Material Editor** и выделите первую ячейку образца материала. Назовите материал **Teddy Bear Head**. Затем щелкните на кнопке карты для выбора цвета **Diffuse** и из списка окна **Material/Map Browser** выберите карту **Bitmap**. В появившемся диалоговом окне **Select Bitmap Image File** укажите файл **Teddy Bear Eyes.tif** и щелкните на кнопке **OK**. Затем примените этот материал к голове плюшевого медвежонка.
5. Щелкните на кнопке **More**, расположенной в верхней части панели **Modify**. Из списка дополнительных модификаторов выберите **Unwrap UVW** и щелкните на кнопке **OK**. Щелкните на кнопке **Edit**, которая расположена в разворачивающейся панели **Parameters**. Появится диалоговое окно **Edit UVWs**, изображенное на рис. 19.12.
6. В диалоговом окне **Edit UVWs** выделите все вершины, которые окружают белую часть глаз. Это можно сделать, выделив с помощью мыши либо сразу все вершины, либо каждую в отдельности, удерживая нажатой клавишу **<Ctrl>**. Выделенные вершины будут иметь красный цвет. Щелкните на кнопке **Move** и переместите все вершины к центру каждого глаза. Попробуйте сделать это так, чтобы вершины расположились симметрично относительно центра головы медвежонка. Для того чтобы посмотреть на результаты своей работы, закройте диалоговое окно **Edit UVWs** и активизируйте параметр **Smooth Shading** (для этого щелкните правой кнопкой мыши на названии окна проекции **Front** и из появившегося контекстного меню выберите команду **Smooth + Highlights** (Сглаживание и подсвечивание)). На рис. 19.13 показан результат, полученный при изменении координат применения карты.

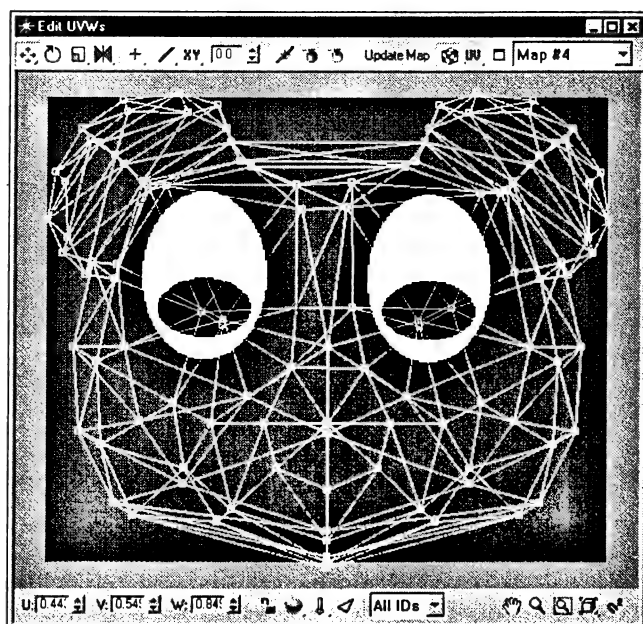


Рис. 19.12. В диалоговом окне Edit UVWs можно трансформировать координаты наложения карты, изменяя расположение вершин объекта

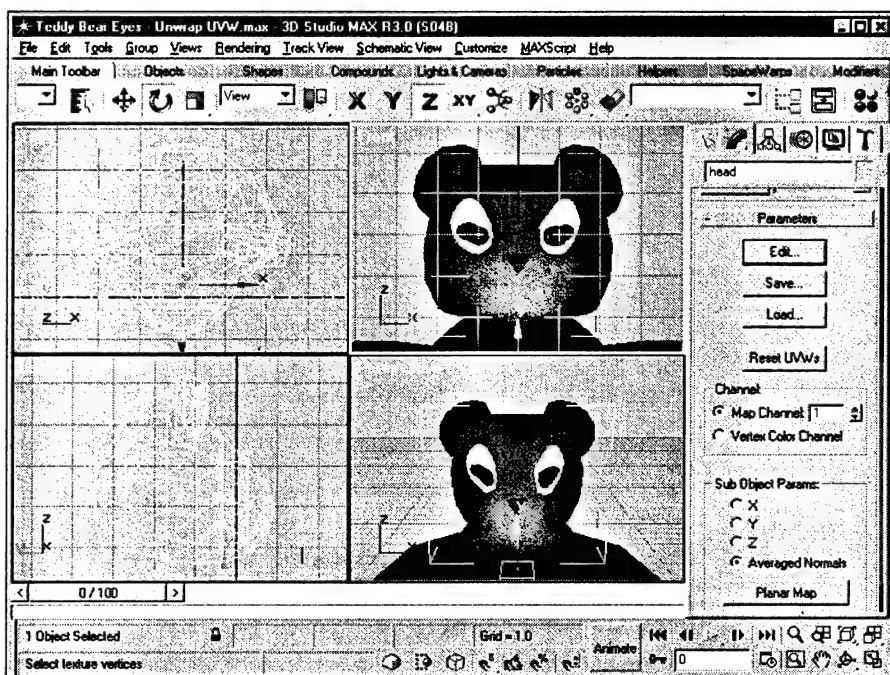
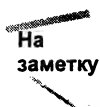


Рис. 19.13. Глаза плюшевого медвежонка были позиционированы с помощью модификатора Unwrap UVW Modifier

Раскрашивание вершин

Один из самых уникальных способов раскрашивания объекта — использование модификатора Vertex Paint Modifier (Модификатор раскрашивания вершин). С его помощью можно раскрасить объект, выбрав цвет его вершин. Если смежные вершины имеют разный цвет, то на соответствующей им плоскости создается плавный переход цветов. К преимуществам данного способа раскрашивания объекта можно отнести эффективность и небольшую загрузку системы.



Средство *Assign Vertex Colors* (Назначить цвета вершин) несколько отличается от модификатора раскрашивания вершин. Оно переводит цвет любого материала в цвет вершин. Если вы хотите воспользоваться этим средством, то сначала выделите необходимый объект, выберите световую модель (*Light Model*) (доступны *Scene Lights* (Свет сцены) и *Diffuse Lighting* (Рассеянный свет)) и щелкните на кнопке *Assign to Selected* (Применить к выделенному).

Упражнение: раскрашивание частей сердца

Для того чтобы продемонстрировать использование модификатора Vertex Paint Modifier, представим следующую ситуацию. Доктору, у которого есть трехмерная модель сердца человека, во время обсуждения с пациентом результатов последнего обследования необходимо выделить каким-то образом часть сердца для иллюстрации сказанного.

Чтобы раскрасить часть сердца человека, используя модификатор Vertex Paint Modifier, выполните следующее.

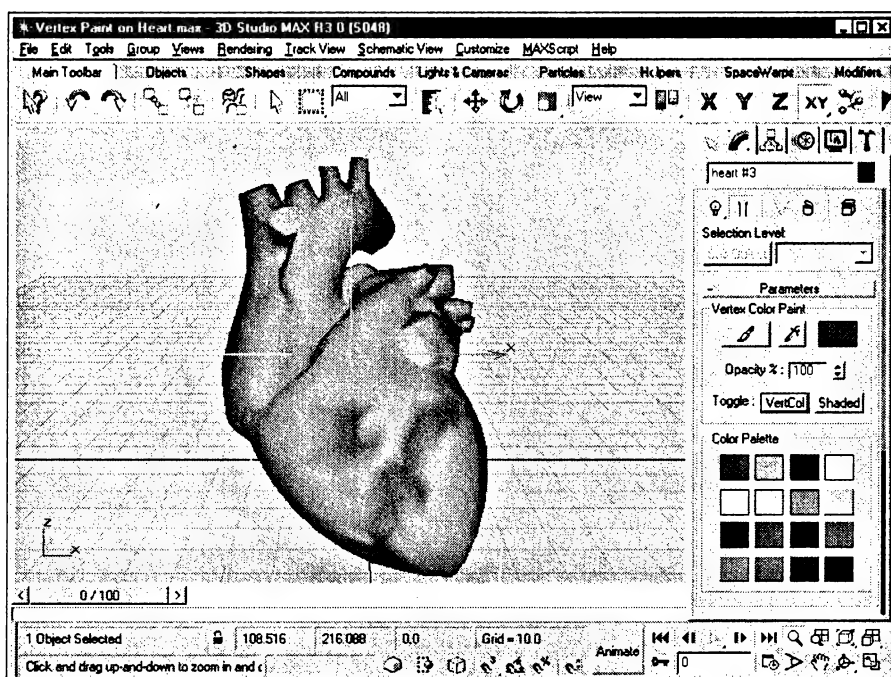


Рис. 19.14. С помощью модификатора Vertex Paint Modifier можно раскрашивать объект, выбирая цвета его вершин

1. Импортируйте модель сердца, созданную компанией Viewpoint Datalabs.
2. Выделите часть сердца и активируйте панель Modify. Щелкните на кнопке More. Из списка дополнительных модификаторов выберите Vertex Paint Modifier.
3. Щелкните на образце красного цвета, расположенном в разворачивающейся панели Parameters, и установите параметры VertCol (Цвет вершины) и Shaded (Затенение). Щелкните на кнопке Paint (Рисовать) и непосредственно в окне проекции Perspective раскрасьте нужную часть сердца.

На рис. 19.14 показан результат “раскрашивания”.

Использование карт для изменения поверхности объекта

Применяя к материалу карту выдавливания, можно создать эффект изменения поверхности объекта типа деформации. В действительности же никакого изменения поверхности не происходит, иллюзия поднятых и вогнутых областей создается с помощью игры цвета. Однако существуют такие типы карт, которые оказывают воздействие на саму поверхность объекта. Примером карты такого типа является Displacement.

Моделирование с помощью карты смещения

С помощью карты смещения можно действительно изменить поверхность объекта, используя для этого изображение, выполненное в цветовой гамме оттенков серого. В следующем примере таким способом будет создана поверхность, имитирующая ландшафт планеты.

Упражнение: создание ландшафта незнакомой планеты

Карта Displacement определяет высоту участка поверхности на основе значения градиента, при этом темным участкам карты выдавливания соответствуют вогнутые участки поверхности объекта, а светлым — приподнятые. Чтобы проиллюстрировать это на примере, воспользуемся картой Displacement для создания ландшафта планеты.

Для создания ландшафта планеты выполните описанные ниже действия.

1. Запустите программу Adobe Photoshop и создайте растровое изображение, выполненное в цветовой гамме оттенков серого. Это изображение будет определять ландшафт планеты. Возвышенностям отвечают светлые участки карты, а низменностям — темные (лучше всего для этого использовать инструмент Feathered Brush). Примените к изображению фильтр Blur (Размытость) и сохраните его в файле.
2. Запустите 3D Studio MAX и создайте объект Quad Patch размером 20×20 сегментов.
3. Откройте окно Material Editor и выделите первую ячейку образца материала. Назовите материал **Alien Landscape**.
4. Щелкните на кнопке Displacement, расположенной на разворачивающейся панели Maps, и из списка окна Material/Map Browser выберите карту Bitmap.

С помощью диалогового окна **Select Bitmap Image File** укажите расположение файла, создание которого описано в п. 1, и щелкните на кнопке **OK**.

5. Примените материал к объекту **Quad Patch**.
6. Выделите объект **Quad Patch** и активизируйте панель **Modify**. Щелкните на кнопке **More** и из списка дополнительных модификаторов выберите **Dist Arproх. Modifier**. Щелкните на кнопке **OK**. Результат применения карты **Displacement** можно увидеть только после визуализации изображения.
7. Для того чтобы увидеть результат применения карты в окнах проекций, необходимо применить модификатор **Displace Modifier** (Модификатор смещения). Для этого щелкните на кнопке **Map**, расположенной в разворачивающейся панели **Parameters**. В появившемся диалоговом окне **Material/Map Browser** в группе параметров **Browse From** установите переключатель **Selected** (Выделенное) и дважды щелкните на типе карты **Displacement**. Затем установите значение параметра **Strength** равным **10**. Теперь результат применения карты смещения будет виден в окнах проекций.

Резюме

Эта глава подводит логическую черту под темой изучения карт и материалов. В двух предыдущих главах речь шла об основных свойствах всех типов материалов и карт. В каждой из них рассматривались практические примеры применения материалов и карт, однако более подробное и полное их применение приведено лишь в этой главе. Вы познакомились с некоторыми приемами, которые используются при работе с материалами и картами и которые, несомненно, помогут вам в дальнейшем.

В этой главе рассматривались следующие вопросы:

- создание новых материалов и сохранение их в библиотеках материалов;
- анимирование материалов с помощью файлов формата **.IFL**;
- применение нескольких материалов к одному объекту с помощью идентификационных номеров материалов;
- использование некоторых нестандартных модификаторов материалов, таких как **MaterialByElement**, **UVW Map**, **Unwrap Map** и **Vertex Paint Modifier**;
- моделирование объектов с помощью карты **Displacement**.

В следующей части речь пойдет о типах освещения и камерах. В первой главе этой части рассматриваются принципы управления светом сцены.

Источники света и камеры

ЧАСТЬ V

В этой части...

Глава 20

Управление источниками света

Глава 21

Специальные осветительные
эффекты

Глава 22

Управление камерами

Глава 23

Управление положением
камеры

В этой главе...

♥ Основы освещения	566
♥ Типы источников освещения 3D Studio MAX	569
♥ Создание и расстановка осветительных объектов	572
♥ Просмотр сцены из точки размещения источника света	573
♥ Изменение параметров освещения	576
♥ Использование системы <i>Sunlight</i>	581

Управление источниками света

В процессе визуализации важную роль играет освещение. Показывали ли вам когда-нибудь чистую страницу, утверждая при этом, что на ней изображен полярный медведь во время снежной бури, или абсолютно черную картинку, на которой якобы изображен черный паук, ползущий по дымоходу, покрытому сажой? Эти два примера показывают, что при излишнем или недостаточном освещении в действительности вы ничего не увидите.

Вид трехмерных объектов во многом зависит от света, а художники, создающие эти объекты, часто сталкиваются с проблемой чрезмерного или недостаточного освещения. В этой главе речь пойдет об управлении освещением ваших сцен.

Основы освещения

Важной деталью любой сцены 3D Studio MAX является освещение. Почти во всех сценах 3D Studio MAX обычно используется один из двух типов освещения — естественное или искусственное. *Естественное освещение (natural light)* применяется в наружных сценах, при этом источники света имитируют Солнце или Луну. *Искусственное освещение (artificial light)* обычно предназначается для внутренних сцен, а источниками света являются лампы.

Естественное и искусственное освещение

Для создания естественного освещения лучше всего использовать источники, излучающие направленные в одну сторону параллельные лучи света. Этот тип освещения можно создать с помощью направленного света. Интенсивность естественного освещения зависит от даты, времени суток и местоположения Солнца. Для управления интенсивностью естественного освещения служит средство 3D Studio MAX под названием *Sunlight System*.

Цвет освещения зависит от погоды. В ясную погоду цвет солнечных лучей бледно-желтый, если небо в облаках, он приобретает голубой оттенок, а в ненастную погоду становится темно-серым. На рассвете цвет освещения более оранжевый, а на закате — более красный. Лунный свет обычно белого цвета.

Искусственное освещение обычно создается с помощью нескольких источников света с невысокой интенсивностью. Внутреннее освещение чаще всего создается с помощью источника всенаправленного света, который генерирует лучи, исходящие из одной точки и распространяющиеся во всех направлениях. Стандартный белый флуоресцентный свет обычно имеет светло-зеленый или светло-голубой оттенок.

Стандартный метод освещения

Освещая сцену, лучше всего использовать несколько источников света. Хорошее освещение включает в себя один основной источник света и несколько дополнительных.

В качестве основного источника света можно использовать прожектор. Его нужно расположить впереди и немного выше освещаемого объекта, а также установить отбрасывание тени, поскольку этот источник света обычно является основным для отбрасывания тени в сцене.

Дополнительные источники света используются для заполнения пробелов освещения. Их можно расположить на уровне пола с каждой стороны от освещаемого объекта. Интенсивность этих источников должна быть значительно меньше интенсивности основного света; кроме того, нужно отключить отбрасывание тени.

Один дополнительный источник света можно поместить за сценой для того, чтобы осветить объекты сзади. Этот свет должен быть очень тусклым и также не должен отбрасывать тени.

Если смотреть на объекты сцены со стороны пользователя, все они будут выглядеть освещенными. Тем не менее случайный наблюдатель заметит лишь основной прожектор, как источник света, поскольку тени отбрасывает только он.

На рис. 20.1 показана стандартная модель освещения, в которой используется один основной источник света, два дополнительных и один источник, освещающий объект сзади. Эта модель может использоваться в большинстве стандартных сцен, однако если нужно выделить определенный объект, потребуются дополнительные источники света.

На рис. 20.2 слева сверху показано, как выглядит объект, освещенный с применением модели, изображенной на предыдущем рисунке. Для объекта, изображенного сверху справа, используется только основной источник света. Слева внизу показана стандартная модель освещения, в которой выключен основной источник света, а справа — освещение 3D Studio MAX, использующееся по умолчанию.

Последний тип освещения, который следует иметь в виду, — это *обтекающий свет*. Он не имеет непосредственного источника, а состоит из света, огибающего предметы и рассеивающегося от стен и других объектов. Этот свет обеспечивает общее освещение сцены, а также препятствует образованию абсолютно черных теней.

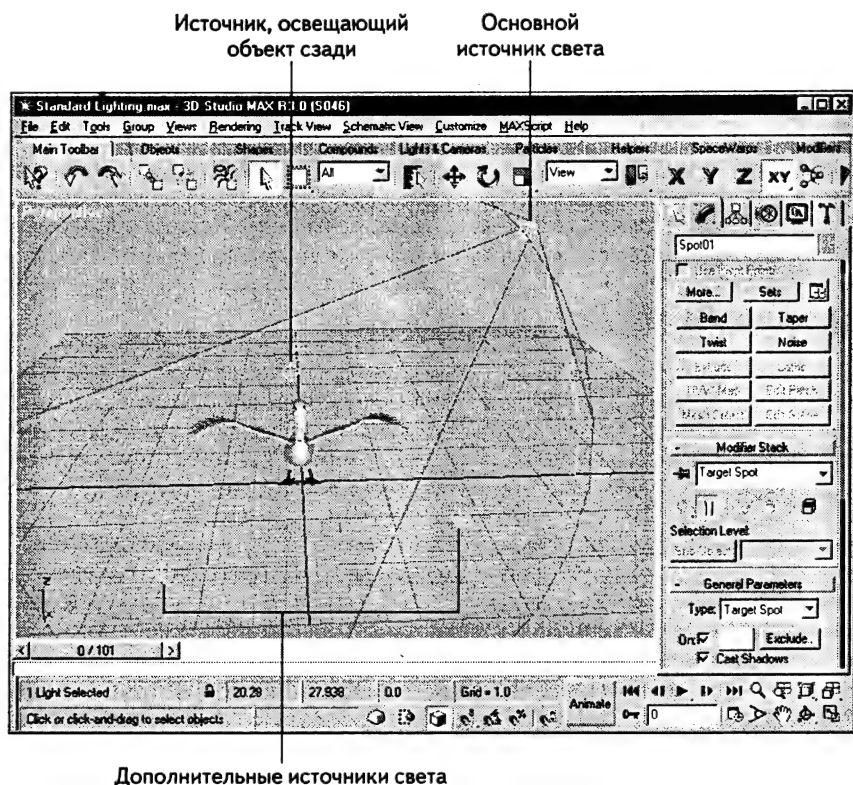


Рис. 20.1. Стандартная модель освещения состоит из основного источника света, двух дополнительных и одного источника для освещения объекта сзади

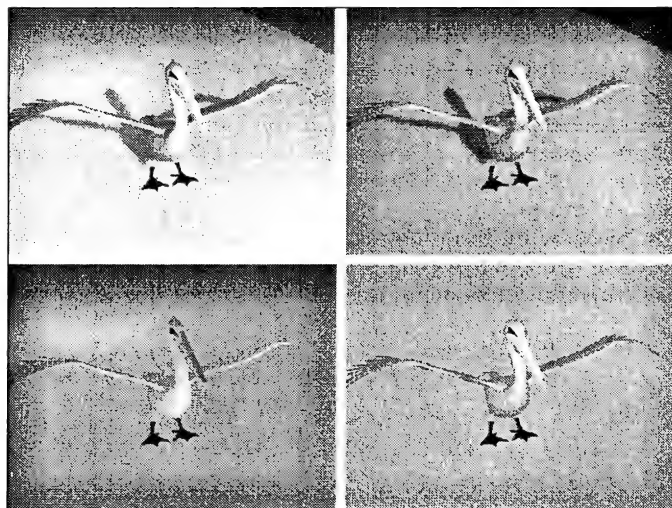


Рис. 20.2. Примеры применения нескольких моделей освещения

Тени

Тень — это область позади предмета, куда свет не попадает, поскольку источник света “загорожен” самим предметом. 3D Studio MAX поддерживает два типа теней: карта тени и тень, построенная с использованием трассировки лучей. Карта тени фактически является растром, который создается визуализатором и помещается в уже готовую сцену для получения изображения. Эти карты могут иметь различные разрешения, однако для высоких разрешений требуется больший объем памяти. Тени, полученные с помощью карты тени, обычно более естественные и мягкие.

Тени, построенные с использованием трассировки лучей, вычисляются по следу каждого луча света, падающего на сцену. Этот процесс состоит из множества циклов, однако в результате получаются очень точные тени с четко выраженными краями. Трассировка лучей позволяет создавать тени, которые невозможно получить с помощью карты тени, например тени предметов из прозрачного стекла.

На рис. 20.3 показаны изображения с применением различных типов тени. В верхнем левом изображении тень не используется, а в правом применяется тень, созданная с помощью карты (параметр Size (Размер) равен 512). В нижнем левом изображении использована тень, созданная с помощью карты (параметр Size равен 4096), а в правом применена тень, построенная с использованием трассировки лучей. На создание двух последних изображений потребовалось значительно больше времени. Модель пеликана, показанная на этом рисунке, была создана компанией Viewpoint Datalabs.

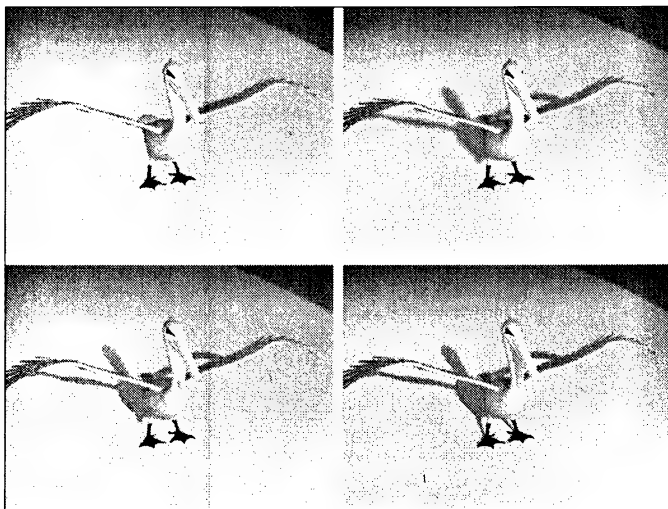


Рис. 20.3. Эти изображения визуализированы с использованием различных типов тени, а именно: без тени (вверху слева), Shadow Map с параметром Size, равным 512 (вверху справа), Shadow Map с параметром Size, равным 4096 (внизу слева) и Ray Traced Shadow (внизу справа)

Типы источников освещения 3D Studio MAX

В состав 3D Studio MAX входят различные типы источников освещения. Главным различием между ними является то, как расходятся лучи света.

Освещение, использующееся по умолчанию

Итак, вы установили 3D Studio MAX, нетерпеливо запустили приложение, набросали на сцену несколько объектов и выполнили визуализацию. Вы будете разочарованы результатом, поскольку забыли добавить на сцену источники освещения, верно? Нет, не верно! 3D Studio MAX — достаточно “умная” программа и может по умолчанию использовать некоторое освещение для сцены с отсутствующими источниками света.

Освещение, использующееся по умолчанию, исчезает как только в сцене создается какой-нибудь источник света (даже если он выключен). После того как из сцены будут удалены все источники света, этот тип освещения как по волшебству появится снова. Следовательно, можно быть уверенным, что ваши объекты всегда будут каким-то образом освещены. Используемое по умолчанию освещение фактически состоит из двух источников света: первый расположен на сцене слева вверху, а второй — справа внизу.

С помощью диалогового окна Viewport Configuration (Настройка окна проекции), показанного на рис. 20.4, можно активизировать использующееся по умолчанию освещение для всех окон проекций или установить для освещения по умолчанию использование только одного источника света. Для того чтобы открыть это окно, выполните команду Customize⇒Viewport Configuration (Настройка⇒Настройка окна проекций) либо щелкните правой кнопкой мышки на заголовке окна проекции и из появившегося контекстного меню выберите команду Configuration (Настройка).

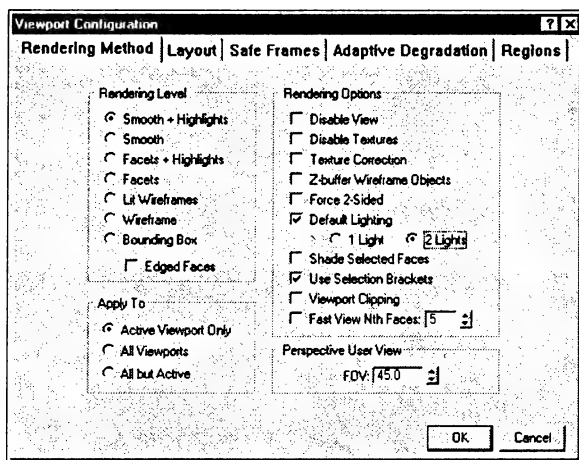


Рис. 20.4. В диалоговом окне Viewport Configuration для освещения по умолчанию Default Lighting можно указать число используемых источников света

Для того чтобы обеспечить доступ к источникам света, использующимся по умолчанию, выполните команду Views⇒Add Default Lights to Scene (Виды⇒Добавить на сцену освещение по умолчанию). Этой командой источники света, использующиеся по умолчанию, будут преобразованы в фактические, которые поддаются управлению и перемещению.

Обтекающий свет

Обтекающий свет обычно используется для равномерного освещения всей сцены. Он образуется из света, рассеянного другими объектами. Цвет обтекающего света можно установить в окне Environment (Среда), которое отображается при выборе команды Rendering⇒Environment (Визуализация⇒Среда). Для того чтобы установить цвет обтекающего света, который нужно использовать по умолчанию, выберите команду Customize⇒Preferences (Настройка⇒Параметры), в появившемся окне активизируйте вкладку Rendering (Визуализация) и установите желаемый цвет. Это самый темный цвет обтекающего света, который может появиться на сцене, чаще всего в тени.

Кроме глобальных параметров обтекающего света, с помощью редактора материалов можно установить цвет обтекающего света для каждого материала.

Источники всенаправленного света

Такой источник напоминает электрическую лампочку — он излучает свет во всех направлениях. Оба использующихся по умолчанию источника света являются всенаправленными.

Прожекторные источники света

Эти источники света являются направленными — их можно нацеливать и изменять размер пятна света. Существует два разных типа прожекторов 3D Studio MAX: Target Spot (Нацеленный) и Free Spot (Свободный). Прожектор типа Target Spot состоит из источника света и маркера цели, на который направлен этот источник. Прожектор типа Free Spot никуда не нацелен, поэтому его можно вращать в любом направлении с помощью кнопки Select and Rotate, расположенной на основной панели инструментов. В окне проекций прожекторы всегда изображаются в виде конусов, в вершинах которых расположены источники света.



Источники света *Target Spot* и *Target Direct* в своей работе очень напоминают объект *Target Camera*, который рассматривается в главе 22, "Управление камерами".

Источники направленного света

Такие источники излучают параллельные лучи света в одном направлении, подобно Солнцу. Как и в предыдущем случае, существует два типа источников направленного света: Target Direct (Нацеленный) и Free Direct (Свободный). Источники света Target Direct всегда направлены на точку нацеливания, которую можно перемещать по сцене с помощью кнопки Select and Rotate. Для того чтобы установить нужное направление света, источники Free Direct можно вращать. В окне проекций источники направленного света всегда изображаются в виде цилиндров.

Создание и расстановка осветительных объектов

По умолчанию 3D Studio MAX позволяет создать пять разных типов источников света. Все типы обладают разными свойствами и возможностями. Для того чтобы создать источник света, активизируйте вкладку Create (Создать) и щелкните на кнопке Lights (Источники света). Затем щелкните на кнопке с названием нужного типа и перетащите источник света в окно проекции. Существует пять типов источников света (рис. 20.5): Target Spot (Нацеленный прожектор), Target Direct (Нацеленный источник направленного света), Omni (Всенаправленный источник света), Free Spot (Свободный прожектор) и Free Direct (Свободный источник направленного света).

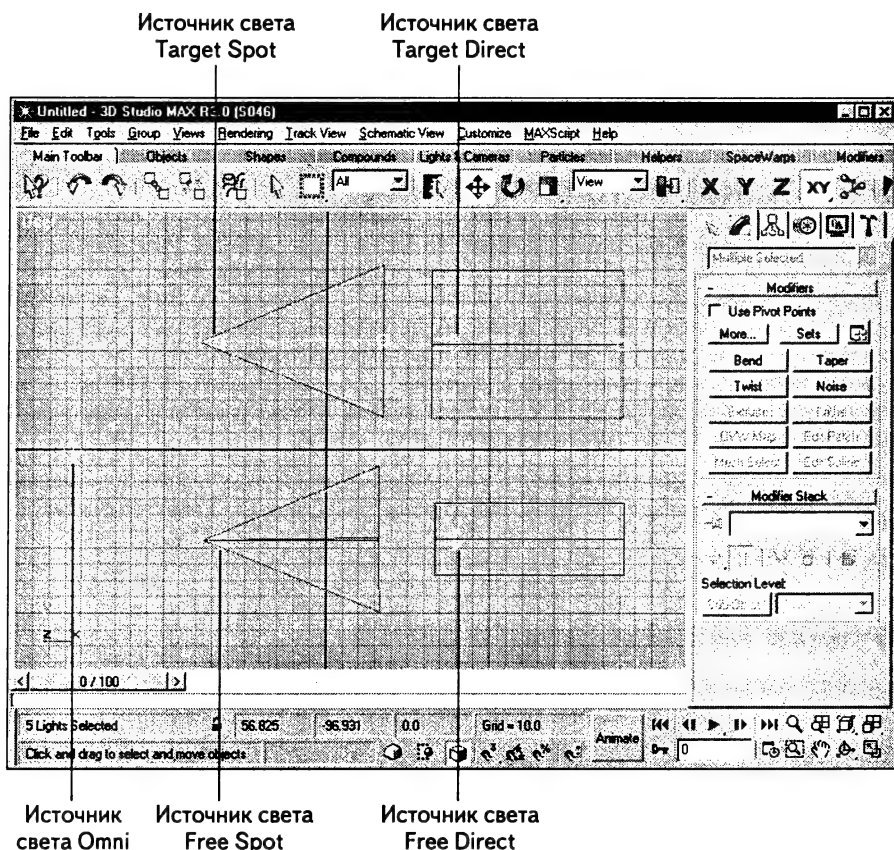


Рис. 20.5. Так выглядят источники света типов Omni, Target Spot, Free Spot, Target Direct и Free Direct

Источники света Omni и Free создаются одним щелчком, в то время как для создания источника Target нужно щелкнуть в том месте, куда его необходимо поместить, и, не отпуская кнопку мыши, переместить указатель в точку нацеливания, а затем отпустить кнопку мыши.

Преобразование источников света

Источники света можно преобразовывать точно так же, как и любые другие геометрические объекты. Тем не менее к некоторым источникам света применимы не все преобразования. Например, источник *Omní* нельзя масштабировать. Для преобразования источника света щелкните на одной из кнопок преобразования, а затем выделите и перетащите выбранный источник.

Нацеленные источники света и их точки нацеливания можно либо преобразовать независимо, либо одновременно отметить источник и точку нацеливания, щелкнув на соединяющей их линии. Нацеленные источники света можно вращать и масштабировать только тогда, когда источник выделен вместе с точкой нацеливания. Масштабирование направленного источника увеличивает его конус или цилиндр. Масштабирование источника света *Target Direct* отдельно от его точки нацеливания приводит к увеличению диаметра пучка света, а если выделен и источник и точка нацеливания, то будет масштабирован и диаметр и расстояние.

Для того чтобы выделить или снять выделение с точки нацеливания, можно щелкнуть правой кнопкой мыши на источнике света, а затем из появившегося контекстного меню выбрать команду *Select Target* (Выделить точку нацеливания).

К свободным источникам света применимы все виды преобразований.

Подсвечивание объектов

Существует другой способ нацеливания источников света. Для этого нужно отметить соответствующий источник света и выполнить команду *Tools*⇒*Place Highlight* (Сервис⇒Поместить подсвечивание) либо щелкнуть на кнопке *Place Highlight*, которая размещена в группе кнопок *Align* (Выравнивание). Перемещая в окне проекции указатель мыши по объекту с нажатой левой кнопкой, вы увидите синюю стрелку, которая является нормалью к поверхности объекта. Поместите указатель на точку объекта, которую нужно подсветить, и отпустите кнопку мыши. Отмеченный источник света переместится таким образом, чтобы подсветить указанное место.

Просмотр сцены из точки размещения источника света

Окно проекций можно настроить так, чтобы показать вид из точки расположения любого источника света, за исключением *Omní*. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на заголовке окна проекций и из появившегося контекстного меню выберите команду *Views*, а затем имя нужного источника света.

Совет

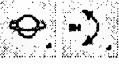


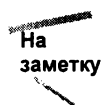
Для того чтобы отобразить в активном окне проекции вид из точки размещения источника света, можно нажать клавишу <\$>. Если существует несколько источников света, появится диалоговое окно *Select Light* (Выбрать источник света), в котором следует указать нужный источник.

Элементы управления окном проекции источника света

После того как окно проекции будет изменено для отображения вида из точки расположения источника света, в нижнем правом углу экрана вместо группы кнопок *Viewport Navigation* (Управление окном проекций) появится группа кнопок *Light Navigation Controls* (Управление источником света). Эти кнопки описаны в табл. 20.1.

Таблица 20.1. Кнопки *Light Navigation Control*

Кнопка	Название	Описание
	<i>Dolly</i> (Источник света), <i>Target</i> (Точка нацеливания), <i>Both</i> (Вместе)	Перемещает источник света, его точку нацеливания либо источник вместе с точкой нацеливания ближе или дальше от сцены по прямой, соединяющей источник света и его точку нацеливания
	<i>Light Hotspot</i> (Яркое пятно)	Изменяет угол конуса яркого пятна выбранного источника света. В окне проекции этот конус изображен голубым цветом
	<i>Roll Light</i> (Вращение)	Вращает источник света вокруг оси, соединяющей источник и точку нацеливания
	<i>Zoom Extents All</i> (Увеличить все), <i>Zoom Extents All Selected</i> (Увеличить только выделенные объекты)	Увеличивает все либо только отмеченные объекты до тех пор, пока они не заполнят все окно проекции
	<i>Light Falloff</i> (Край пятна)	Изменяет угол конуса края пятна источника света
	<i>Truck Light</i> (Переместить по нормали к оси)	Перемещает источник света в плоскости, перпендикулярной к оси, которая соединяет источник света и точку нацеливания
	<i>Orbit</i> (Вращать источник света), <i>Pan Light</i> (Вращать точку нацеливания)	Кнопка <i>Orbit</i> служит для вращения источника света вокруг его точки нацеливания, а кнопка <i>Pan Light</i> — для вращения точки нацеливания вокруг источника
	<i>Full Screen Toggle</i> (Развернуть на весь экран)	Разворачивает текущее окно проекции на весь экран. При повторном нажатии этой кнопки экран возвращается в исходное положение



Многие из этих кнопок подобны кнопкам, которые соответствуют окнам проекций, отображающим источники света или камеры.

Если при использовании кнопок *Light Hotspot* (Яркое пятно) или *Falloff* (Край пятна) удерживать нажатой клавишу <Ctrl>, между конусом яркого пятна и конусом края пятна будет поддерживаться определенное расстояние. Конус *Hotspot* не может выйти за пределы конуса *Falloff*.

Для того чтобы зафиксировать перемещение источника света вдоль одной оси, нажмите и удерживайте клавишу <Shift>. Если нажать и удерживать клавишу <Ctrl>, скорость перемещений существенно увеличится.

Невидимая точка нацеливания источников света типа *Free* задается расстоянием, которое вычисляется с помощью других параметров света. Зафиксировать вращение источника света в вертикальной или горизонтальной плоскости можно, нажав и удерживая клавишу <Shift>, а при нажатии клавиши <Ctrl> скорость вращения увеличивается.



Для того чтобы отменить изменения, выполненные в обычном окне проекции, воспользуйтесь командой *Views⇨Undo* (Виды⇨Отменить). Изменения, выполненные в окне проекции источника света, отменяются стандартной командой *Edit⇨Undo* (Правка⇨Отменить).

Упражнение: создание модели светильника

Для того чтобы поэкспериментировать с источниками света, попробуем создать модель светильника.

1. Импортируйте модель светильника, созданную компанией Zygote Media. Эта модель напоминает стандартный комнатный светильник, который можно приобрести в любом магазине хозяйственных товаров.
2. Создайте всенаправленный источник света. Для этого активируйте вкладку Create (Создать) и щелкните на кнопке Lights (Источники света). Теперь щелкните на кнопке Omni, а затем на любом окне проекции.
3. С помощью кнопки Select and Move расположите источник света внутри лампочки светильника.
4. Создайте плоскость для пола. Для этого активируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Geometry (Геометрия), а затем на кнопке Plane (Плоскость). В группе Render Multipliers (Усилители визуализации) установите значение параметра Scale (Масштаб) равным 25.
5. Создайте два дополнительных объекта Plane и расположите их под прямым углом друг к другу. Эти плоскости будут выполнять роль стен. Вновь установите для каждой плоскости значение параметра Scale равным 25. Сцена примет вид, как на рис. 20.6.

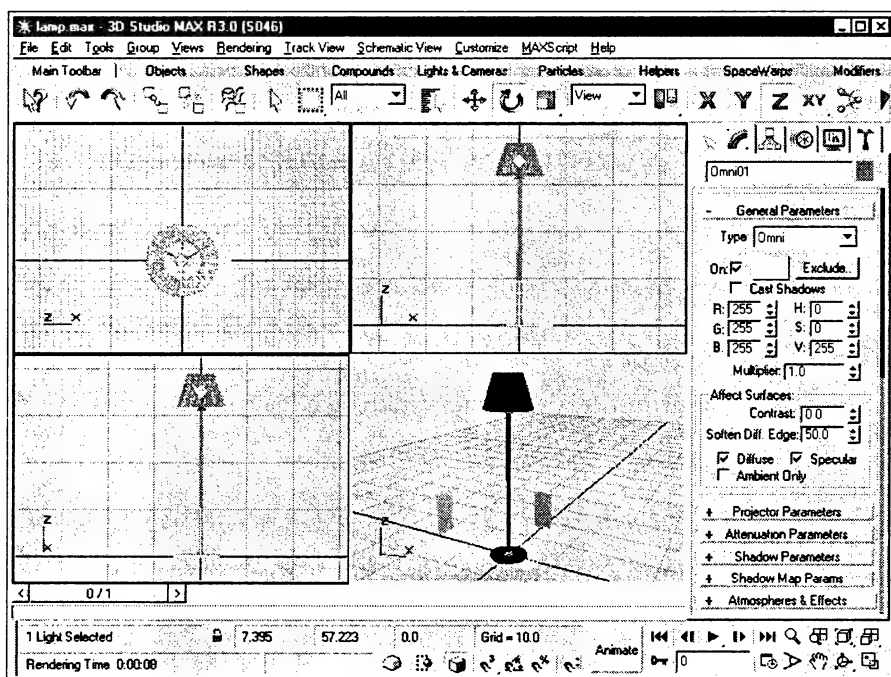


Рис. 20.6. Так выглядит модель светильника с источником света Omni, расположенным внутри его лампочки

Визуализация этой сцены показана на рис. 20.7. Обратите внимание на то, что интенсивность света в местах, расположенных ближе к светильнику, будет выше.

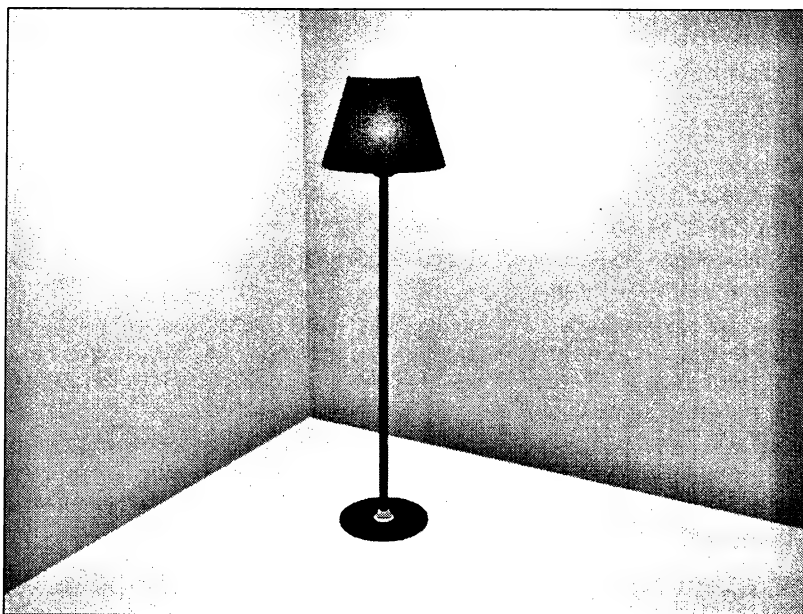


Рис. 20.7. Так выглядит визуализированный образ включенного светильника

Изменение параметров освещения

Источники света влияют на каждый объект сцены. Они могут как улучшить, так и ухудшить визуализированное изображение, поэтому не удивительно, что каждый источник света обладает такими большими возможностями настройки собственных параметров.

Общие параметры

Для того чтобы включить или выключить источник света, активизируйте вкладку Modify (Модифицировать). После того как будет выбран какой-нибудь источник света, появится разворачивающаяся панель General Parameters (Общие параметры), показанная на рис. 20.8. Эта панель позволяет выключить или включить источник света, выбрать цвет и интенсивность света, а также определить воздействие источника света на поверхности объектов.

С помощью раскрывающегося списка Type (Тип) можно быстро изменить тип источника света. Например, Omni можно заменить источником Spot. Таким образом, можно практически сразу же увидеть результат использования различных типов источников света. При изменении типа источника света параметры предыдущего источника будут утрачены.

Возможность быстрого изменения типа источника света — новинка программы 3D Studio MAX R3.

Новое
свойство

Справа от флажка On (Включить) расположено окно выбора цвета. Если щелкнуть на нем, то появится окно Color Selector: Light Color (Выбор цвета: Цвет света), в котором можно выбрать другой цвет света. Значения RGB и HSV обеспечивают альтернативный метод выбора цвета.

При щелчке на кнопке Exclude (Исключить) появляется диалоговое окно Exclude/Include (Исключить/Добавить). В этом окне можно выбрать объекты, для которых нужно отключить или добавить освещение или тени. В расположенном слева списке перечислены все текущие объекты сцены. Для того чтобы отключить освещение определенных объектов, щелкните на кнопке Exclude, затем отметьте в левом списке нужные объекты и щелкните на кнопке с изображением двух стрелок, направленных вправо. Отмеченные объекты будут перемещены в расположенный справа список.

Диалоговое окно Exclude/Include показано на рис. 20.9. Это окно также распознает ранее определенные группы Selection Sets. Их можно выбрать из раскрывающегося списка Selection Sets.

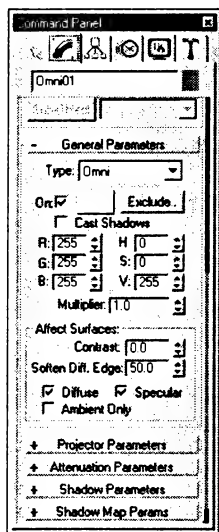


Рис. 20.8. Так выглядит разворачивающаяся панель General Parameters

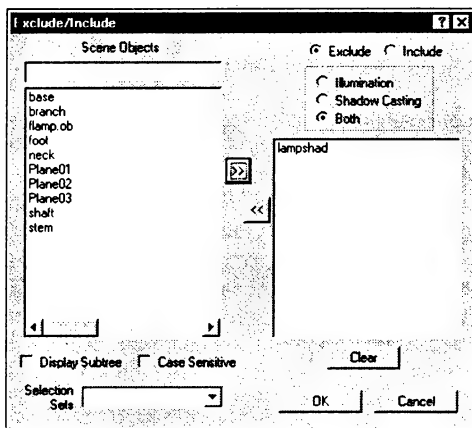


Рис. 20.9. В диалоговом окне Exclude/Include можно указать объекты, которые будут освещаться

Ниже, на разворачивающейся панели General Parameters, расположено поле Multiplier (Усилитель), в котором определяется интенсивность света. Источник света, у которого значение этого параметра равно 2, будет в два раза ярче источника с параметром Multiplier равным 1.

При больших значениях параметра *Multiplier* свет будет казаться белым независимо от его цвета.

Внимание!

Параметры группы Affect Surface (Воздействие на поверхность) служат для управления взаимодействием света с поверхностью объекта. В поле Contrast (Контраст) можно изменить контраст между диффузной областью и областью обтекающего света поверхности. В поле Soften Diffuse Edge (Размыть край диффузного света) определяется степень размытости границы между диффузной областью и областью обтекающего

света поверхности. Флажки Diffuse (Диффузное отражение) и Specular (Зеркальное отражение) позволяют отключить свойства диффузного и зеркального отражения поверхности. Если установлен флажок Ambient Only (Только область обтекающего света), свет воздействует только на область обтекающего освещения поверхности (свойства обтекания света, диффузного и зеркального отражения поверхности подробно рассматриваются в главе 17, “Изучение редактора материалов”).

Новое
свойство

Группа параметров *Affect Surface* является новшеством программы 3D Studio MAX R3.

Параметры затухания света

Затухание (attenuation) — это свойство ослабления света по мере удаления от его источника. Примером может служить горящая в комнате свеча: чем дальше вы от нее отходите, тем слабее ее свет.

Существует три основных параметра, использующихся для имитации затухания света. Эти параметры устанавливаются в разворачивающейся панели *Attenuation parameters* (Параметры затухания), показанной на рис. 20.10. В группе *Near Attenuation* (Затухание в ближней зоне) определяется диапазон затухания вблизи источника света, где его интенсивность возрастает с нуля до некоторого значения, а в группе *Far Attenuation* (Затухание в дальней зоне) — диапазон затухания вдаль, где интенсивность света убывает до нуля. Начало и конец диапазонов затухания задаются соответственно в полях *Start* (Начало) и *End* (Конец). В группе *Decay* (Ослабление) определяются параметры особого метода имитации затухания, в котором спад интенсивности света вычисляется по математической формуле.

Для того чтобы активизировать эффекты *Near Attenuation* или *Far Attenuation*, нужно установить флажок *Use* (Использовать). В полях *Start* и *End* определяется соответственно начало и конец диапазона затухания. Если установить флажок *Show* (Отображать), то диапазоны затухания будут отображаться в окне проекций. Существует три типа ослабления *Decay*, которые можно выбрать из раскрывающегося списка *Type* (Тип): *None* (Отсутствует), *Inverse* (Обратно пропорционально) и *Inverse Square* (Обратно пропорционально квадрату). Если выбран тип *Inverse*, то свет будет затухать обратно пропорционально расстоянию от источника. Если же выбран тип *Inverse Square*, то интенсивность света будет уменьшаться обратно пропорционально квадрату расстояния от источника.

Совет

Больше всего соответствует реальности тип *Inverse Square*, хотя свет с этим параметром часто слишком тусклый. Этот недостаток можно компенсировать за счет увеличения значения параметра *Multiplier*.

Параметры прожекторных источников и источников направленного света

Изображенная на рис. 20.11 разворачивающаяся панель *Spotlight Parameters* (Параметры прожекторов) позволяет установить углы конусов *Hot Spot* и *Falloff*. Здесь также можно определить форму сечения луча света — круглую или прямоугольную. Для прожекторов с прямоугольной формой сечения луча можно установить соотношение сторон прямоугольника. Кнопка *Bitmap Fit* (Подстроить под растровую карту) устанавливает соотношение сторон, соответствующее конкретной растровой карте.

Разворачивающаяся панель Directional Light Parameters (Параметры источников направленного света), появляющаяся при выборе источника направленного света, полностью идентична панели Spotlight Parameters.

Карты проекций

Любой источник света можно использовать как проектор. Для разных источников это свойство активизируется по-разному. Для источников света Spot и Direct этот параметр устанавливается в соответствующих разворачивающихся панелях в группе Projection Map (Карта проекции), как показано на рис. 20.11. Для использования в качестве проектора источника света Omni нужно воспользоваться разворачивающейся панелью Projector Parameters (Параметры проектора). В каждой из этих панелей есть флажок Map (Карта), который нужно установить для того, чтобы использовать выбранный источник в качестве проектора. Для того чтобы выбрать карту, которая будет проецироваться, щелкните на кнопке, расположенной справа от флажка Map. В появившемся окне Material/Map Browser (Просмотр материала/карты) выберите нужную карту материала.



Карты проекций более детально рассматриваются в главе 21, "Специальные осветительные эффекты".

Параметры тени

Параметры тени всех типов источников света устанавливаются в разворачивающейся панели Shadow Parameters (Параметры тени), показанной на рис. 20.12. Как и в разворачивающейся панели General Parameters в ней есть флажок On (Включить). Когда этот флажок установлен, источник света будет отбрасывать тени.

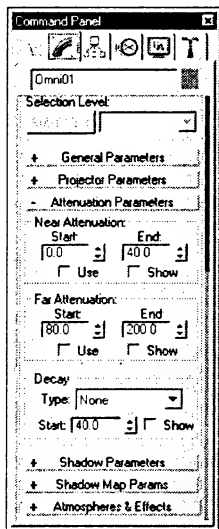


Рис. 20.10. Разворачивающаяся панель Attenuation Parameters предназначена для установки параметров Near Attenuation, Far Attenuation и Decay

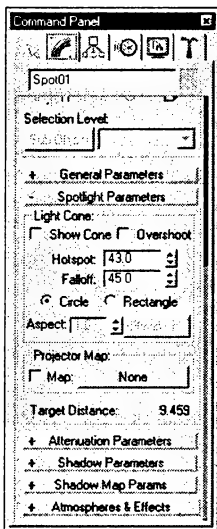


Рис. 20.11. В разворачивающейся панели Spotlight Parameters можно определить параметры конусов Hot и Spot Falloff

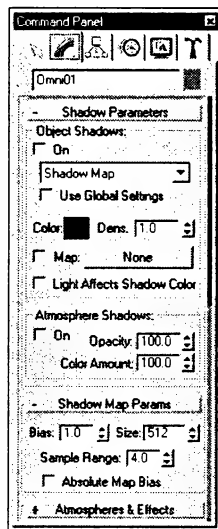


Рис. 20.12. Панель Shadow Parameters предназначена для установки параметров тени, в том числе для ее включения и отключения

Под флажком расположен раскрывающийся список, из которого можно выбрать используемый тип тени: Shadow Map или Ray Traced Shadows. Если выбран тип Shadow Map, ниже появится разворачивающаяся панель Shadow Map Params (Параметры карты тени). На этой панели (см. рис. 20.12) расположены поля Bias (Смещение), Size (Размер) и Sample Range (Диапазон усреднения).

Если из раскрывающегося списка выбрать значение Ray Traced Shadows, то ниже появится разворачивающаяся панель Ray Traced Shadows Parameters (Параметры трассированных теней). На этой панели есть всего два поля: Bias и Max Quadtree Depth (Максимальная глубина дерева квадрантов). Параметр Bias позволяет изменять расстояние от тени до объекта, отбрасывающего ее. Параметр Max Quadtree Depth определяет качество трассировки, что, в свою очередь, определяет точность передачи тени.

На
заметку

В зависимости от количества расположенных на сцене объектов, использование теней может значительно увеличить время визуализации. Особенно это касается теней типа Ray Traced Shadows.

На разворачивающейся панели Shadow Parameters находится флажок Use Global Settings (Использовать глобальные настройки), активизирующий использование этим источником глобальных параметров. Все источники света, для которых установлен этот флажок, используют одинаковые параметры, поэтому, если вы измените значение какого-либо параметра для одного источника света, оно автоматически изменится и для всех остальных.

Для того чтобы изменить цвет тени, щелкните на области Color. По умолчанию цвет тени черный.

Возможность определять цвет тени — новинка программы 3D Studio MAX R3.

Новое
свойство

Поле Dens (Плотность) служит для изменения плотности тени. При небольших значениях этого параметра тени получаются светлыми, а при больших — темными. Этот параметр может также принимать отрицательные значения.

Подобно Projection Map, на разворачивающейся панели Shadow Parameters есть флажок и кнопка Map, которые позволяют спроецировать карту вместе с цветом тени. Если установлен флажок Light Affects Shadow Color (Источник света влияет на цвет тени), цвет тени будет смешиваться с цветом света.

Флажок On (Включить), расположенный в группе Atmosphere Shadows (Атмосферные тени), позволяет включить или отключить отбрасывание теней атмосферными эффектами, например туманом. В полях Opacity (Непрозрачность) и Color Amount (Количество цвета) определяется степень непрозрачности и смешивания атмосферных цветов с цветом тени.

Атмосферные тени являются новшеством программы 3D Studio MAX R3.

Новое
свойство

Когда выбран источник света и активизирована вкладка Modify, становится доступной еще одна разворачивающаяся панель — Atmospheres & Effects (Атмосферы и эффекты). Эта панель является упрощенным вариантом диалогового окна Environment (Среда), в котором можно выбрать атмосферные эффекты наподобие тумана или объемного света.



Об атмосферных эффектах речь пойдет в главе 35, "Работа с фоном, окружающей средой и атмосферными эффектами".

Упражнение: создание мерцающих звезд

Не знаю как у вас, а у меня звездное небо ассоциируется с поэзией. В этом упражнении речь пойдет о том, как смоделировать звездное небо с помощью множества источников света Omni, расположенных над объектом Plane.



Модель звездного неба можно также создать с помощью диалогового окна *Video Post*, как показано в главе 39, "Использование интерфейса *Video Post*".

Для того чтобы создать модель звездного неба, выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку **Create** и щелкните на кнопке **Lights**. Затем с помощью кнопки **Omni** создайте в окне проекции **Top** (Верх) от 30 до 50 источников света. Каждый из них будет выполнять роль отдельной звезды.
2. Теперь щелкните на кнопке **Geometry**, а затем на кнопке **Plane** и создайте в окне проекции **Top** простой объект **Plane**. Размер этой плоскости значения не имеет, однако в группе **Render Multipliers** нужно установить значение параметра **Scale** равным **50**. Измените цвет объекта **Plane** на темно-синий.
3. С помощью кнопки **Select and Move** выделите объект **Plane** и снова щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **Select and Move**. В появившемся диалоговом окне **Move Transform Type-In** (Ввод координат преобразования перемещения) введите в поле, соответствующее оси **Z**, значение **-1.0**. Таким образом, объект **Plane** будет расположен немного ниже всех источников света **Omni**.
4. Щелкните на кнопке **Select by Name** (Выделить по имени). В появившемся диалоговом окне **Select Objects** выделите все источники света **Omni**. Затем активизируйте вкладку **Modify** и в разворачивающейся панели **Modifiers** (Модификаторы) щелкните на кнопке **Noise** (Шум). Таким образом, ко всем источникам света будет применен модификатор **Noise**. В группе **Strength** (Сила) введите в поле **Z** значение **5**. Затем в группе **Animation** (Анимация) установите флажок **Animate Noise** (Анимация шума), а в поле **Frequency** (Частота) введите значение **1.0**.
5. Выполните визуализацию окна проекции **Top**.

К сожалению, черно-белый рисунок (рис. 20.13) не может правдоподобно передать окончательное визуализированное изображение.

Использование системы *Sunlight*

Система *Sunlight* служит для создания источника света, который имитирует Солнце, причем в определенной географической местности, в определенный день и в конкретное время суток.

Для того чтобы создать источник света *Sunlight*, активизируйте вкладку **Create** и щелкните на кнопке **Systems**, а затем на кнопке **Sunlight**. Поместите указатель мыши в окне проекции, нажмите левую кнопку и переместите из одной точки в другую. В окне появится вспомогательный объект **Compass**. Щелкните мышью еще раз — и источник света **Direct**, выполняющий роль Солнца, будет готов. Показанный на рис. 20.14 вспомогательный объект **Compass** создается как часть источника *Sunlight*.

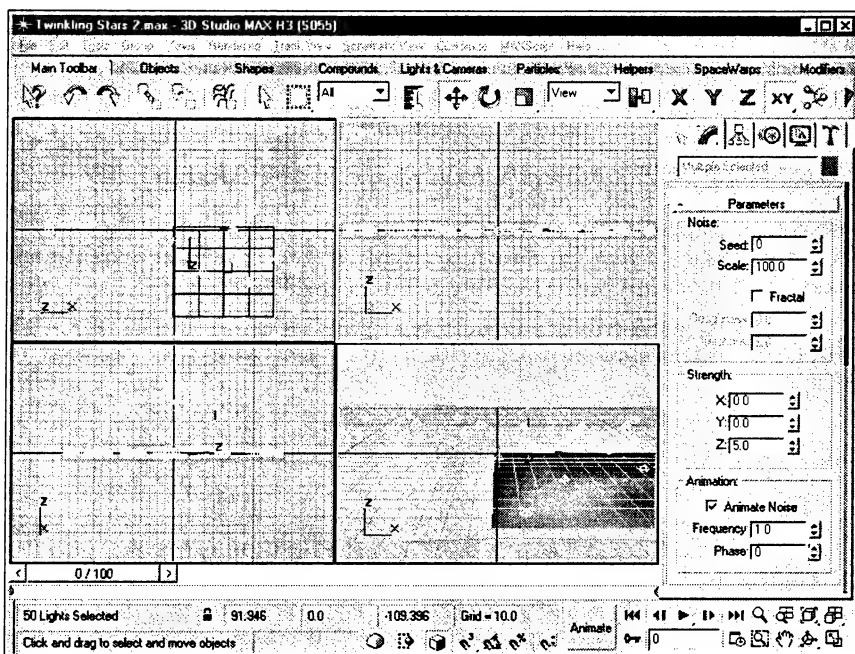


Рис. 20.13. Многочисленные источники света Omni, расположенные вблизи объекта Plane, создают реалистическую модель ночного неба с мерцающими звездами

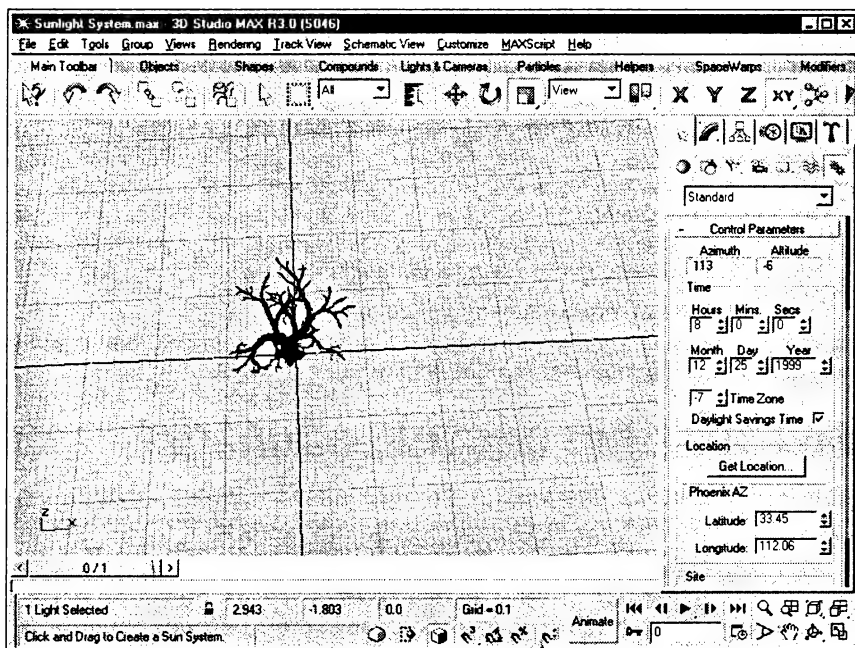


Рис. 20.14. Вспомогательный объект Compass обеспечивает правильную ориентацию относительно Солнца

Использование вспомогательного объекта *Compass*

Вспомогательный объект *Compass* (Компас) используется системой *Sunlight*. С его помощью устанавливаются основные направления — север, юг, запад и восток. Система *Sunlight* использует эти направления для определения местонахождения источника света, выполняющего роль Солнца. Вспомогательный объект *Compass* не визуализируется и создается автоматически при определении объекта *Sunlight*.

После создания системы *Sunlight* местоположение источника света можно изменить с помощью преобразования вспомогательного объекта *Compass*. При этом будет соответственно перемещен источник света *Direct*. Выступающий в роли Солнца источник света *Direct* не может быть преобразован.

Совет

Для того чтобы изменить параметры источника света, выступающего в качестве Солнца, нужно выбрать его в диалоговом окне *Select by Name*, а затем активизировать вкладку *Modify*. По умолчанию этот источник отбрасывает тени *Ray Traced Shadows*.



Понятия азимута и высоты Солнца над горизонтом

Местоположение Солнца на небе определяется азимутом и высотой над горизонтом. Обе эти величины измеряются в градусах. *Азимут* — это горизонтальный угол между направлениями на север и на данную точку. Величина азимута изменяется от 0 до 360°. Азимут направлений на север, восток, юг и запад равен соответственно 0, 90, 180 и 270°. *Высота над горизонтом* — это угол между Солнцем и горизонтом. Эта величина изменяется от 0 до 90°. Значение 0° градусов соответствует восходу или закату, т.е. положению Солнца над горизонтом, а 90° — Солнцу в зените.

Установка даты и времени

Дата и время задаются в группе *Time* (Время), которая расположена на разворачиваемой панели *Control Parameters* (Управляющие параметры). В поле *Time Zone* (Часовой пояс) устанавливается сдвиг во времени, соответствующий вашему часовому поясу. Для того чтобы учесть переход на летнее время, нужно установить флажок *Daylight Savings Time* (Летнее время).

Установка географического местоположения

Если щелкнуть на кнопке *Get Location* (Определить местоположение), которая расположена на разворачиваемой панели *Control Parameters*, появится диалоговое окно *Geographic Location* (Географическое местоположение), показанное на рис. 20.15. В этом окне находится карта и список городов. Если местоположение выбирается с помощью этого диалогового окна, значения параметров *Latitude* (Широта) и *Longitude* (Долгота) будут установлены автоматически. Кроме того, широту и долготу можно непосредственно ввести в поля *Latitude* и *Longitude*, которые расположены на разворачиваемой панели *Control Parameters*.

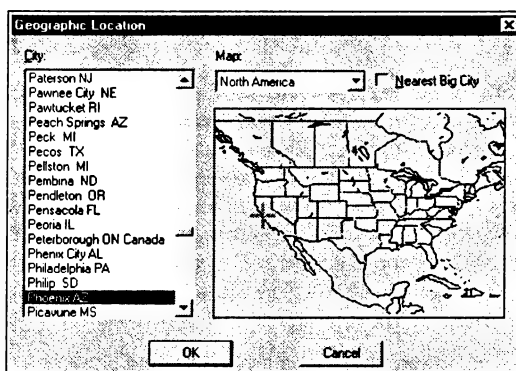


Рис. 20.15. В диалоговом окне Geographic Location можно выбрать географическое местоположение, которое будет использоваться системой Sunlight. В этом окне есть большой список, из которого можно выбрать нужный город

Упражнение: анимация одного дня за 20 секунд

Для того чтобы показать, как выглядит день от восхода до заката, систему Sunlight можно анимировать с использованием небольшого количества кадров. В этом упражнении внимание сосредоточено на старом дереве; события происходят на Рождество в городе Феникс (Phoenix), штат Аризона. Разумеется, дерево перемещаться не будет, однако обратите внимание на его тень.

Для того чтобы с помощью системы Sunlight анимировать тень дерева, выполните ряд действий.

1. С помощью команды File⇒Import (Файл⇒Импорт) импортируйте модель дерева, созданную компанией Zygote Media.
2. Добавьте систему Sunlight. Для этого активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Systems, а затем на кнопке Sunlight. Теперь нужно создать вспомогательный объект Compass. Для этого поместите указатель мыши в окне проекции Top, нажмите левую кнопку и переместите из одной точки в другую. В поле Date на разворачивающейся панели Control Parameters введите 12/25/2000, а в поле Time — время, соответствующее раннему утру.
3. Щелкните на кнопке Get Location, выберите из списка City город Phoenix (Феникс), а затем щелкните на кнопке OK. Поверните в окне проекции Top вспомогательный объект Compass так, чтобы указатель севера был направлен вверх.
4. Щелкните на кнопке Animate (Анимация) и передвиньте бегунок Time Slider на кадр 100.
5. В разворачивающейся панели Control Parameters измените значение параметра Time на время, соответствующее вечеру. Затем, щелкнув на кнопке Animate, отключите режим анимации.

Совет

Определить, поднимается Солнце или опускается, можно с помощью поля *Altitude*. Отрицательные значения параметра *Altitude* указывают на то, что Солнце находится за горизонтом.



На рис. 20.16 показано несколько кадров этого “быстрого” дня. Слева сверху изображен 20-й кадр анимации, а справа — 40-й кадр; слева внизу — 60-й кадр, а справа — 80-й.

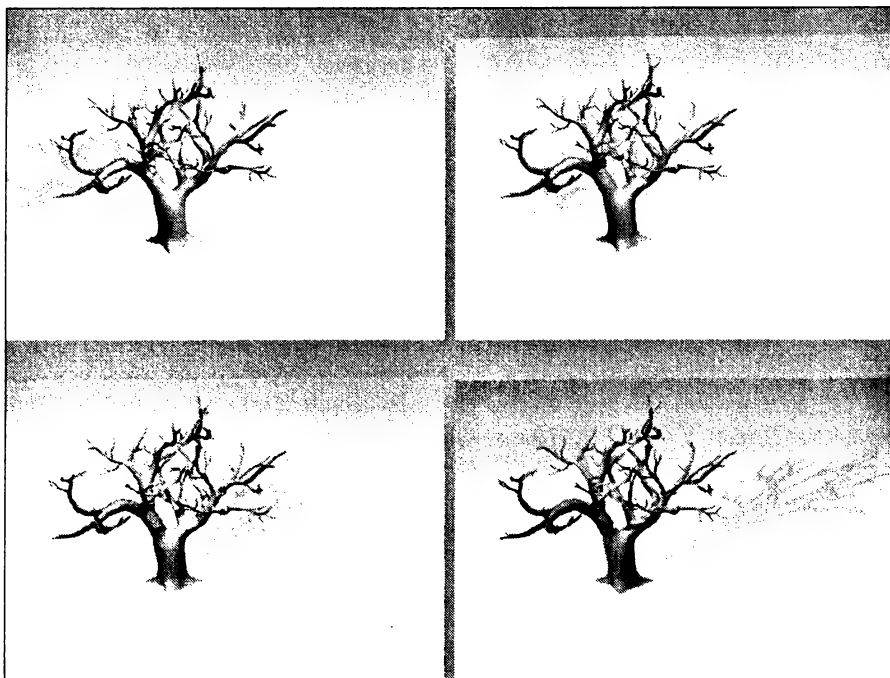


Рис. 20.16. Несколько кадров анимации дерева в разное время дня — от рассвета до заката

Резюме

Надеюсь, эта глава пролила свет на многие интересующие вас вопросы (прошу извинить за каламбур). В программе 3D Studio MAX используется много разных источников света, и у каждого из них есть множество элементов управления. По мере их освоения ваши сцены будут становиться более реалистичными. В этой главе обсуждались:

- основы освещения;
- типы источников света программы 3D Studio MAX;
- создание и размещение источников света;
- отображение в окне проекции вида из точки размещения источника света;
- использование системы Sunlight.

Эта глава только начинает обсуждения источников света. В следующей главе речь пойдет о нескольких типах специальных эффектов освещения, которые можно создать с помощью различных источников света.

ГЛАВА 21

В этой главе...

- ♥ Использование эффекта объемного освещения 586
- ♥ Использование карт проекторов и трассированных теней 591
- ♥ Создание эффектов электрического разряда и неоновой подсветки 594

Специальные эффекты освещения

В предыдущей главе вы изучили основы освещения, тем не менее существует множество других применений источников света. В этой главе источники света описаны более подробно; здесь вы также найдете несколько интересных примеров специальных эффектов, которые можно создать с помощью источников света.

Использование эффекта объемного освещения

Когда свет проходит сквозь туман, дым или пыль, его лучи становятся видимыми. Этот эффект называется *объемным освещением*. Для того чтобы добавить в сцену объемное освещение, активизируйте с помощью команды Rendering⇒Environment (Визуализация⇒Среда) диалоговое окно Environment (Среда), а затем щелкните на кнопке Add (Добавить), которая расположена на разворачивающейся панели Atmosphere (Атмосфера). В появившемся диалоговом окне Add Atmospheric Effect (Добавить атмосферный эффект) выберите значение Volume Light (Объемное освещение). Параметры объемного освещения устанавливаются в разворачивающейся панели Volume Light Parameters (Параметры объемного освещения).

Если выбран источник света, эффект Volume Light можно также добавить с помощью разворачивающейся панели Atmospheres and Effects (Атмосферы и эффекты), расположенной во вкладке Modify (Модифицировать).



Другие атмосферные эффекты описываются в главе 35, "Работа с фоном, окружающей средой и атмосферными эффектами".

Параметры объемного освещения

На рис. 21.1 показана разворачивающаяся панель Volume Light Parameters. С помощью расположенной на этой панели кнопки Pick Light (Указать источник света) можно указать источник, к которому будет применен эффект Volume Light (сначала щелкните на этой кнопке, а затем на источнике света в окне проекции). Можно указать несколько источников света. Все выбранные источники появятся в раскрывающемся списке, расположенном справа от этой кнопки. Для того чтобы удалить источник света из списка, щелкните на кнопке Remove Light (Удалить источник света).

В группе Volume (Объемный свет) расположен переключатель цвета Fog Color (Цвет тумана), с помощью которого можно выбрать цвет освещенного источниками света тумана. Этот цвет будет смешиваться с цветом света. Переключатель цвета Attenuation Color (Цвет затухания) позволяет выбрать цвет, которым будет окрашен туман на большом расстоянии от источника света. Этот цвет также смешивается с цветом тумана, поэтому лучше, чтобы он был темным.

В поле Density (Плотность) определяется плотность тумана. Если установлен флажок Exponential (Экспоненциальная зависимость), то плотность тумана будет экспоненциально убывать по мере удаления от источника света. Значения полей Min Light % (Минимальная яркость) и Max Light % (Максимальная яркость) определяют интенсивность свечения, порожденного объемным светом. В поле Atten. Mult. (Коэффициент затухания) задается коэффициент затухания цвета.

С помощью переключателей Low (Низкое), Medium (Среднее), High (Высокое) и Use Light Smp Range (Использовать диапазон выборки) определяется качество фильтрации теней. Если установлен переключатель Low, тени визуализируются быстро, но получаются не очень точными. Если установлен переключатель High, процесс визуализации теней выполняется медленнее, однако тени получаются наиболее качественными. Фильтрация теней с использованием параметра Use Light Smp Range базируется на значении поля Sample Volume %. Если установлен флажок Auto (Автоматически), то это значение будет выбираться автоматически. Значение параметра Sample Volume может изменяться в пределах от 1 до 10 000. Параметру Low соответствует значение Sample Volume, равное 8, параметру Medium — равное 25, параметру High — 50.

В полях Start (Начало) и End (Конец) группы Attenuation (Затухание) определяются в процентах соответственно начало и конец области затухания конкретного источника света. Эти значения используются только тогда, когда у самого источника активизировано свойство затухания.

Параметрами группы Noise (Шум) определяется случайность объемного освещения. Шумовые эффекты активизируются с помощью флажка Noise On (Включить шум), а в поле Amount (Степень) можно ввести значение степени зашумленности. Шум можно привязать к определенному источнику света с помощью флажка Link To Light (Привязать

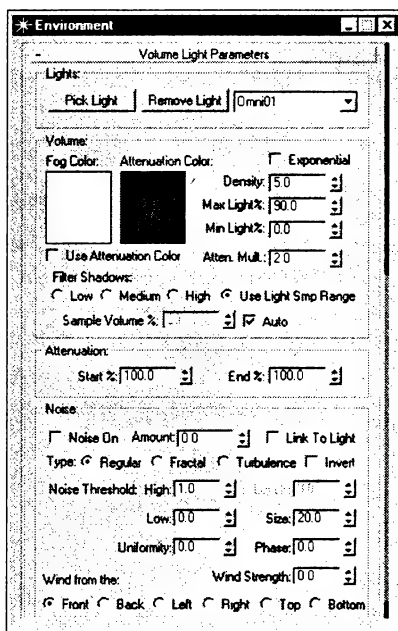


Рис. 21.1. С помощью разворачивающейся панели Volume Light Parameters диалогового окна Environment можно выбрать источники света, к которым будет применен эффект объемного освещения

к источнику света), а не использовать глобальные координаты. Существуют следующие типы шума: Regular (Обычный), Fractal (Фрактальный), Turbulence (Турбулентный) и Invert (Инвертированный). Параметры Noise Threshold (Пороговое значение шума) накладывают на эффект шума определенные ограничения. Движение тумана зависит от направления ветра, которое определяется с помощью группы переключателей Wind from the (Направление ветра), а также от силы ветра и фазы, которые задаются соответственно в полях Wind Strength (Сила ветра) и Phase (Фаза).

Некоторые возможности объемного освещения показаны на рис. 21.2. Слева сверху изображена модель светильника, в которой эффект объемного освещения применен к обычному прожекторному источнику света. Справа сверху у источника света активизированы тени. Слева внизу показано объемное освещение с удвоенным значением параметра Density, а справа внизу добавлен турбулентный шум.

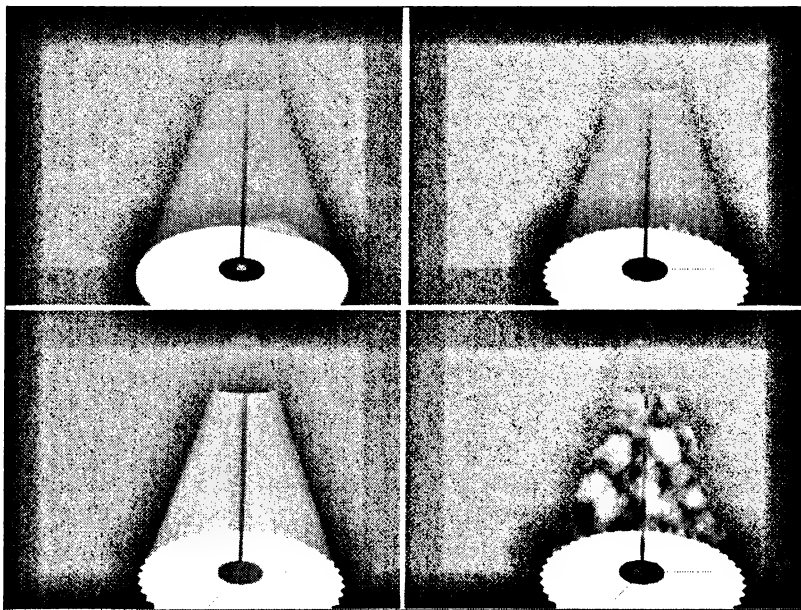


Рис. 21.2. Эффект объемного освещения Volume Light делает лучи света видимыми

Упражнение: изображение света фар автомобиля

Эффект объемного освещения часто применяется для изображения света фар автомобиля. В этом упражнении воспользуемся моделью автомобиля '57 Chevy, созданной в компании Viewpoint Datalabs.

Для того чтобы показать свет фар автомобиля, выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель автомобиля '57 Chevy и разместите ее в сцене.
2. Откройте окно редактора материалов Material Editor (Редактор материалов), щелкните на первой ячейке образца и назовите этот материал **Headlights**. Щелкните на кнопке Pick Material from Object (Взять материал из объекта), а затем на левой фаре. Таким образом, в первую ячейку образца материалов будет загружен образец указанного материала. С помощью переключателя цвета, расположенного в группе Self-Illumination (Самосвечение), выберите

ярко-желтый цвет и щелкните на кнопке Assign Material to Selection (Назначить материал выделенному объекту).

3. Активируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Lights, а затем на кнопке Target Spot и поместите прожекторный источник света в окне проекции Left. Выделите и переместите этот источник света и его точку нацеливания таким образом, чтобы казалось, что свет “струится” из левой фары. Активируйте вкладку Modify и в разворачивающейся панели Spotlight Parameters установите значения параметров Hotspot и Falloff равными соответственно **20** и **25**. В разворачивающейся панели Atmospheres and Effects щелкните на кнопке Add, в появившемся диалоговом окне Add Atmosphere or Effect выберите значение Volume Light и щелкните на кнопке OK.

На
заметку

После того как в сцену будет добавлен источник света, использующиеся по умолчанию источники будут автоматически отключены. Для того чтобы обеспечить дополнительное освещение, разместите над автомобилем несколько источников света *Omni*.

4. Из списка разворачивающейся панели Atmospheres and Effects выберите значение Volume Light и щелкните на кнопке Setup (Настройка). В появившемся диалоговом окне Environment установите значение параметра Density равным **100**.
5. Теперь нужно создать вторую фару. Для этого выделите первый источник света вместе с его точкой нацеливания. Создайте клонированную копию этого источника. Чтобы сделать это, удерживая нажатой клавишу <Shift>, переместите источник света на правую фару. Разместите второй прожекторный источник так, чтобы он светил из правой фары наружу.

В результате получится автомобиль с двумя включенными фарами, изображенный на рис. 21.3.

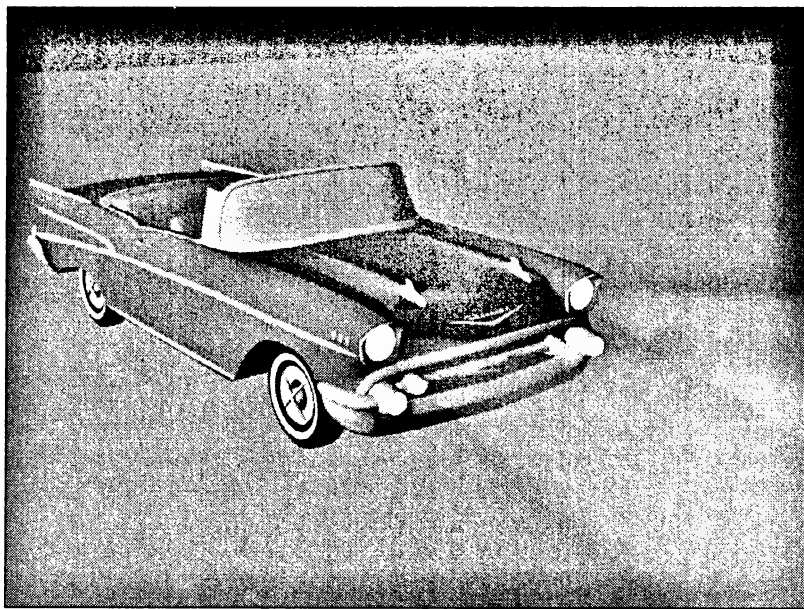


Рис. 21.3. Благодаря прожекторным источникам света и эффекту объемного освещения у этого автомобиля теперь включены фары

Упражнение: создание лазерных лучей

Лазерная технология в последнее время имеет очень большое значение. Даже в современном офисе лазеры используются, начиная от накопителя CD-ROM и заканчивая лазерными принтерами. Лучи лазеров часто изображены на рисунках с фантастическими сюжетами. Луч лазера несложно смоделировать с помощью направленного источника света и эффекта объемного освещения. В этом упражнении к модели автомобиля, созданной в компании Viewpoint Datalabs, будет добавлено несколько лазеров.

Для того чтобы добавить в сцену несколько лазерных лучей, выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель автомобиля с лазерной пушкой, а затем добавьте в сцену объект Plane, который будет выполнять роль пола. Значение коэффициента Scale установите равным 100.
2. Активируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Lights и разместите на конце одной из лазерных пушек источник света Free Direct. Уменьшите цилиндр источника света так, чтобы получить желаемый диаметр лазерного луча.
3. Выделите источник света и активируйте вкладку Modify. В разворачивающейся панели Atmospheres and Effects щелкните на кнопке Add, а затем дважды щелкните на элементе Volume Light. Выделите в появившемся списке элемент Volume Light и щелкните на кнопке Setup. В появившемся диалоговом окне Environment измените цвет Fog Color на красный и убедитесь, что флажок Use Attenuation Color (Использовать цвет затухания) снят.
4. В окне проекции Top создайте три клонированные копии источника направленного света и переместите их на концы остальных пушек.

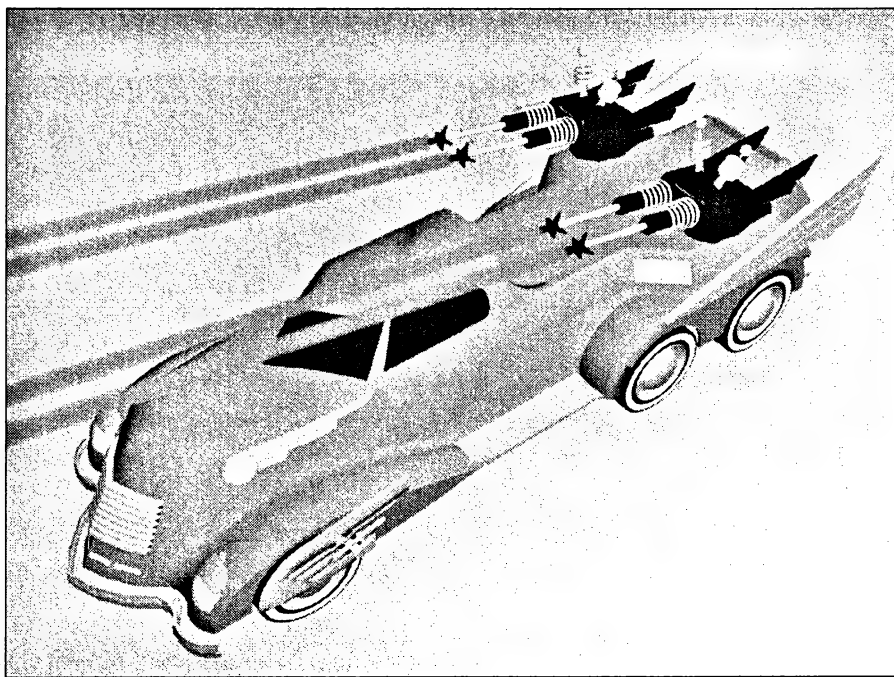


Рис. 21.4. Лучи лазера можно создать с помощью источников направленного света и эффекта Volume Light

5. После того как в сцену будут добавлены источники направленного света, освещение, использующееся по умолчанию, будет отключено. Поэтому, для того чтобы осветить грузовик, добавьте и расположите над ним несколько источников света Omni. Для этого активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Lights, а затем на кнопке Omni. В окне проекции Front щелкните три раза над автомобилем, таким образом вы создадите три источника света. Установите значение параметра Multiplier первого источника равным 1 и расположите его прямо над моделью грузовика. Значения аналогичного параметра двух остальных источников света установите равными 0,5 и расположите эти источники по обе стороны от грузовика немного ниже первого источника света.

В результате получится грузовик, стреляющий лазерными лучами (рис. 21.4).

Использование карт проекторов и трассированных теней

Если в разворачивающейся панели Spotlight Parameters к источнику света добавить карту, этот источник станет проектором. Карты проекторов могут быть простыми и анимированными изображениями либо черно-белыми масками для отбрасывания теней. Для того чтобы загрузить карту проектора, выделите источник света, активизируйте вкладку Modify, в разворачивающейся панели Spotlight Parameters щелкните на кнопке Projector Map (Карта проектора) и с помощью окна Material/Map Browser (Просмотр материала/карты) выберите нужную карту.

Тени типа Ray Traced Shadows визуализируются дольше, чем тени Shadow Map, однако в результате получаются тени с четкими краями, точно передающие очертания предметов.

Тени каркасных объектов можно создать только с помощью трассированных теней.

Совет



Тип используемой тени (Shadow Map или Ray Traced Shadows) можно выбрать в разворачивающейся панели Shadow Parameters. Тени типа Ray Traced Shadows позволяют проецировать цвета прозрачных объектов.

Упражнение: проецирование на сцену изображения трубы

Для того чтобы продемонстрировать использование источника света в качестве проектора, создадим сцену с несколькими нотными знаками и спроецируем на нее изображение трубы. Для этого выполните описанные ниже действия.

1. Сначала создайте маску, которую несколько позже будем проецировать. Импортируйте модель трубы, созданную компанией Viewpoint Datalabs, и расположите ее так, чтобы она была полностью видна сбоку в окне проекции Left. С помощью окна Material Editor измените цвет Diffuse (Диффузный) на белый и примените этот материал к трубе, щелкнув на кнопке Assign Material to Selection. Выберите команду Rendering⇒Render (Визуализация⇒Визуализировать), в появившемся окне Render Scene (Визуализировать сцену) установите разрешение 640×680, а из раскрывающегося списка Viewport (Окно проекции) выбо-

рите Left. Затем щелкните на кнопке Render. Таким образом, вид трубы сбоку будет визуализирован и помещен в буфер Virtual Frame Buffer (Виртуальный буфер изображения). В окне этого буфера щелкните на кнопке Save Bitmap (Сохранить растр) и сохраните файл под именем Trumpet.tif.

2. Откройте файл с изображением трубы в программе Adobe Photoshop и выделите все черные области изображения. Затем инвертируйте выделенные области и окрасьте их в белый цвет. Сохраните этот файл под именем Trumpet Mask.tif.
3. Верните программу 3D Studio MAX в исходное состояние, выбрав команду File⇒Reset (Файл⇒Сброс). Создайте несколько музыкальных нот и разместите их по сцене. Создайте в окне проекции Top объект Plane и установите значение параметра Scale равным 100.
4. Активизируйте вкладку Crate и щелкните на кнопке Lights. Затем с помощью кнопки Target Spot создайте в окне проекции Top два источника света. Первый расположите перпендикулярно сцене, чтобы он освещал ее сверху. Активизируйте вкладку Modify и в разворачивающейся панели Spotlight Parameters щелкните на кнопке Projector Map в группе Projector Map, а затем в окне Material/Map Browser дважды щелкните на элементе Bitmap. Найдите файл Trumpet Mask.tif, выделите его и щелкните на кнопке Open (Открыть). Таким образом, силуэт трубы будет спроецирован на сцену. Осветите ноты с помощью второго прожекторного источника света.

На рис. 21.5 показаны нотные знаки, на которые спроецировано изображение трубы.

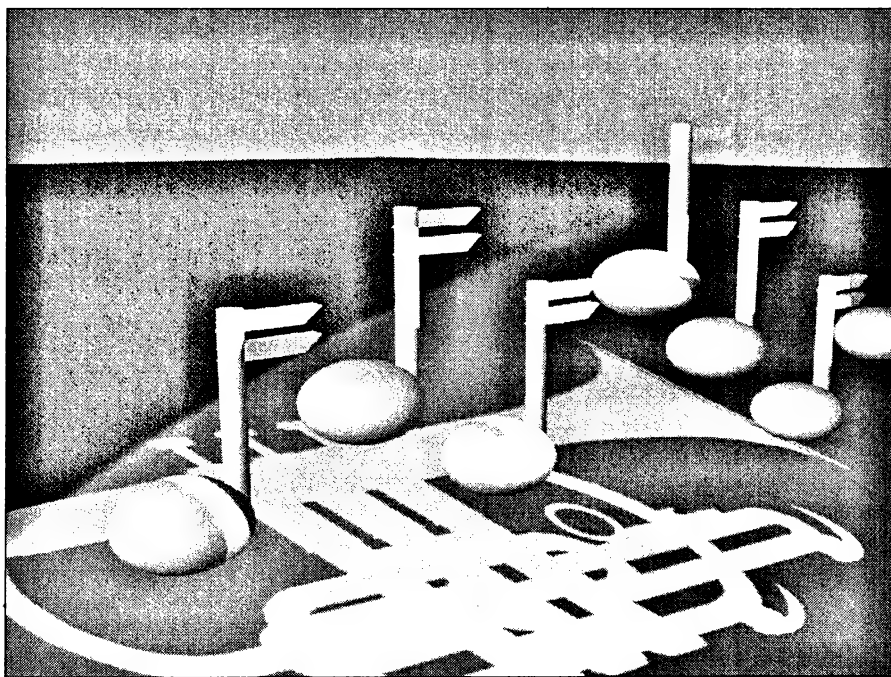


Рис. 21.5. С помощью карт проекторов на сцену можно спроецировать любое изображение, например эту трубу

Упражнение: создание окна с витражом

Когда источник света, отбрасывающий трассированные тени, освещает объекты из прозрачных материалов, цвет материала Filter (Фильтр) проецируется на объекты, расположенные позади. В этом упражнении будет создано окно из цветного стекла, подсвеченное источником света, отбрасывающим трассированные тени.

Для того чтобы создать окно с витражом, выполните ряд действий.

1. Сначала создайте окно. Для этого активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Shapes (Фигуры). Затем щелкните на кнопке Line (Линия) и нарисуйте контур окна и силуэт рыбки. Щелкните на кнопке Text (Текст) и введите слово **FISH**. Активизируйте окно проекции Front и расположите текст внутри контура окна. С помощью кнопки Select and Move разместите в окне проекции фигуры должным образом.
2. Теперь все эти фигуры нужно объединить в один объект с помощью составного объекта ShapeMerge. Выделите контур окна, активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Geometry. Из раскрывающегося списка субкатегорий выберите элемент Compound Objects (Составные объекты) и щелкните на кнопке ShapeMerge (Слияние фигур). В разворачивающейся панели Pick Operand (Указать операнд) щелкните на кнопке Pick Shape (Указать фигуру) и установите переключатель Move (Переместить). Затем в разворачивающейся панели Parameters (Параметры) установите переключатель Merge (Слияние) и щелкните в окне проекции Front на фигурах рыбки и текста. Таким образом, все объекты будут объединены.
3. Откройте окно Material Editor, щелкните на первой ячейке образца материалов и присвойте ему имя **fish stained glass**. Затем щелкните на кнопке Type (Тип) и в окне Material/Map Browser дважды щелкните на элементе Multi/Sub-Object. В разворачивающейся панели Multi/Sub-Object Basic Parameters щелкните на кнопке Set Number (Установить количество), в поле Number of Materials (Количество материалов) введите значение **3** и щелкните на кнопке OK. Дайте первому материалу имя **window**, второму — **fish**, а третьему — **text**. Щелкните на кнопке первого материала и с помощью переключателя цвета Diffuse выберите голубой цвет. Установите значение параметра Opacity (Непрозрачность) равным **50** и перетащите образец цвета Diffuse на образец цвета Filter, расположенный в разворачивающейся панели Extended Parameters (Расширенные параметры). Для того чтобы перейти ко второму материалу, щелкните на кнопке Go Forward to Sibling (Перейти к следующему материалу). Измените цвета Diffuse и Filter этого материала на красный и установите значение параметра Opacity равным **50**. Снова щелкните на кнопке Go Forward to Sibling и измените цвета Diffuse и Filter третьего материала на черный, а в поле Opacity введите значение **50**.
4. Щелкните правой кнопкой мыши на контуре окна в окне проекции Front и из появившегося контекстного меню выберите команду Convert to Editable Mesh (Преобразовать в редактируемый каркас). Затем активизируйте вкладку Modify и в разворачивающейся панели Selection (Выделение) щелкните на кнопке Polygon Sub-Object (Подобъект многоугольник). Выделите фигуру рыбки и в разворачивающейся панели Surface Properties (Свойства поверхности) введите в поле ID (Идентификатор) группы Material (Материал) значение **2**. Затем выделите все буквы текста и установите значения их параметров ID равными **3**. Для того чтобы выйти из режима субобъектов, снова щелкните на кнопке Polygon Sub-Object. Затем примените материал Multi/Sub-Object к модели окна.

5. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Geometry. Из раскрывающегося списка выберите элемент Standard Primitives (Стандартные примитивы) и щелкните на кнопке Plane (Плоскость). Для того чтобы создать пол сцены в окне проекции Top немного растяните объект Plane и установите значение параметра Scale равным 100.
6. Во вкладке Create щелкните на кнопке Lights, а затем на кнопке Target Spot. Установите указатель мыши в окне проекции Left правее и выше модели окна и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, переместите указатель в направлении окна. Таким образом, свет от прожекторного источника, проходя через окно, будет падать на пол. Проверьте, чтобы в разворачивающейся панели General Parameters был установлен флажок Cast Shadows (Отбрасывать тени). В группе Object Shadows (Тени объектов) разворачивающейся панели Shadow Parameters установите флажок On (Включить), а из раскрывающегося списка выберите элемент Ray Traced Shadows.

На рис. 21.6 показано, как окно с витражом отбрасывает тень на пол сцены.

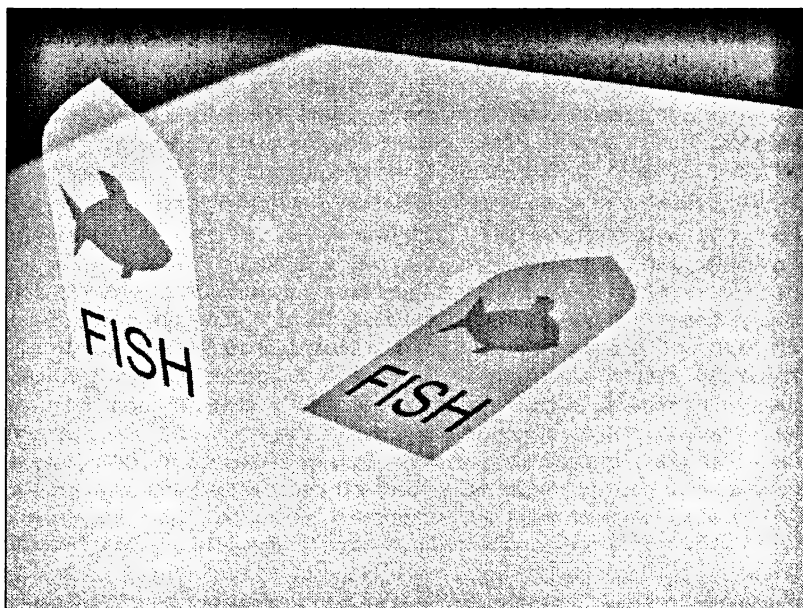


Рис. 21.6. Эффект окна с витражом создан с помощью трассированных теней

Создание эффектов электрического разряда и неоновового освещения

Кроме источников света, для освещения сцены можно использовать самосвечение объектов и эффект искрения. Самосвечение объекта осуществляется с помощью применения к нему материала с параметром Self-illumination (Самосвечение) большим 0 и цветом, отличным от черного. Эффект искрения можно создать с помощью диалогового окна Render Effects (Эффекты визуализации) или Video Post.

Упражнение: создание электрического разряда в розетке электросети

Использование неисправной розетки может привести к поражению электрическим током. В этом упражнении будет создана электрическая дуга между розеткой и вилкой. Для этого можно использовать визуализируемый сплайн с несколькими вершинами и модификатор Noise, который приведет электрическую дугу в движение, а также самосветящийся материал и эффект визуализации Glow (Искрение).

Для создания этого эффекта выполните ряд действий.

1. Создайте модели электрической розетки и вилки и расположите их в сцене.
2. Активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Shapes, а затем на кнопке Line. В окне проекции Top щелкните возле вилки в месте первой вершины сплайна, а затем создайте еще несколько вершин так, чтобы получилась изогнутая кривая, ведущая к розетке. Для того чтобы закончить линию, щелкните правой кнопкой мыши.
3. Выделите эту линию и активизируйте вкладку Modify. В разворачивающейся панели General (Общие) установите флажок Renderable (Визуализируемая), а в поле Thickness (Толщина) введите значение 3. Щелкните на кнопке Sub-Object, из раскрывающегося списка выберите значение Vertex (Вершина) и выделите все вершины, кроме первой и последней. Затем щелкните на кнопке Noise, расположенной в группе Modifiers (Модификаторы). В разворачивающейся панели Parameters установите флажок Fractal (Фрактал). В группе Strength (Сила) в поле каждой оси введите значение 50. Установите флажок Animate Noise (Анимация шума). В поле Frequency (Частота) введите значение 20. Затем щелкните на кнопке Animate (Анимировать), перетащите бегунок Time Slider до кадра 100 и введите в поле Phase (Фаза) значение 720. Еще раз щелкните на кнопке Animate, для того чтобы отключить анимацию. Чтобы просмотреть движения электрической дуги, щелкните на кнопке Play Animation (Воспроизвести анимацию).
4. Откройте окно Material Editor и щелкните на первой ячейке образца материалов. Измените цвет Diffuse и Self-Illumination на ярко-желтый. Щелкните на кнопке Material Effects Channel (Канал эффектов материалов) и удерживайте кнопку мыши нажатой до тех пор, пока не появится массив кнопок с числами. Затем перетащите указатель на кнопку с цифрой 1 и отпустите кнопку мышки. Перетащите полученный материал на электрическую дугу.
5. С помощью команды Rendering⇒Effects (Визуализация⇒Эффекты) откройте диалоговое окно Rendering Effects (Эффекты визуализации). Щелкните на кнопке Add, из появившегося списка выберите элемент Lens Effects (Оптические эффекты) и щелкните на кнопке OK. Затем из списка Effects выберите значение Lens Effects и в разворачивающейся панели Lens Effects Parameters (Параметры оптических эффектов) дважды щелкните на элементе Glow. В правом списке выберите элемент Glow и в разворачивающейся панели Glow Element (Элемент искрения) в поле Size (Размер) введите значение 1, а в поле Intensity (Интенсивность) значение 50. Затем активизируйте вкладку Op-

tions (Опции), введите в поле Effects ID (Идентификатор эффектов) значение 1 и активируйте его, установив соответствующий флажок. В результате получится электрическая дуга, показанная на рис. 21.7.

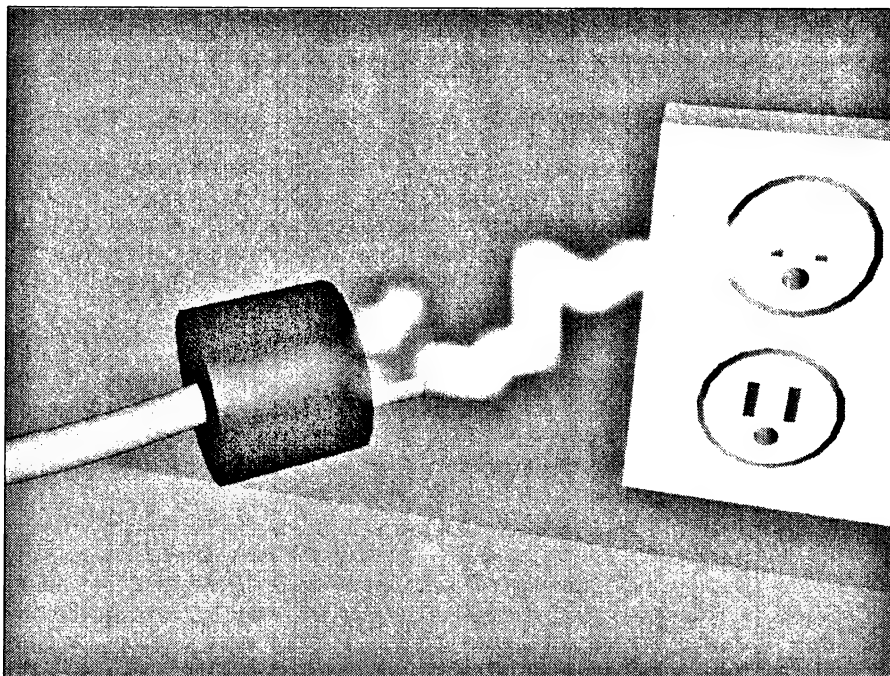


Рис. 21.7. Электрическую дугу можно создать с помощью простого сплайна, модификатора Noise и эффекта визуализации Glow

Упражнение: создание эффекта неоновой подсветки

Эффект Glow можно также использовать для создания неоновых вывесок. Далее будет показано, что буквами этих вывесок могут служить простые визуализируемые сплайны.

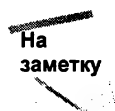
Для создания неоновой вывески выполните ряд действий.

1. Активируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Shapes, а затем на кнопке Line. В окне проекции Front создайте в рукописном стиле слово **Blues**. Затем щелкните на кнопке Rectangle, выделите слово прямоугольником и установите в разворачивающейся панели Parameters значение параметра Corner Radius (Радиус угла) равным **20**. Выделите все буквы, активируйте вкладку Modify, в разворачивающейся панели Geometry щелкните на кнопке Attach, а затем выделите прямоугольник.
2. В разворачивающейся панели General вкладки Modify установите флажок Renderable, а в поле Thickness введите значение **5**.
3. Откройте окно Material Editor, щелкните на первой ячейке образца материалов и дайте материалу имя **Blue Neon**. Выберите голубой цвет Diffuse и синий цвет Self-Illumination. С помощью кнопки Material Effects Channels установите значение **1** и примените этот материал к неоновой вывеске.

4. Во вкладке Create щелкните на кнопке Geometry, а затем на кнопке Plane. Создайте в окне проекции Front объект Plane и установите значение его параметра Scale равным 5. В окне проекции Left расположите плоскость слева от вывески.
5. Откройте окно Material Editor, щелкните на второй ячейке образца материалов и дайте материалу имя **brick wall**. Щелкните на кнопке, расположенной справа от переключателя цвета Diffuse, а затем в появившемся окне Material/Map Browser дважды щелкните на элементе Bricks (Кирпичи). Примените этот материал к объекту Plane.
6. Во вкладке Create щелкните на кнопке Box (Параллелепипед) и в окне проекции Front создайте параллелепипед, который будет служить подкладкой для текста. С помощью кнопки Select and Move расположите объект Box между объектом Plane и сплайнами. Выберите для объекта Box черный цвет.
7. Выберите команду Rendering⇌Effects и в появившемся окне щелкните на кнопке Add. Дважды щелкните на элементе Lens Effects для того, чтобы добавить его в список Effects. В разворачивающейся панели Lens Effects Parameters дважды щелкните на элементе Glow. В разворачивающейся панели Lens Effects Globals (Глобальные параметры оптических эффектов) установите значения параметров Size и Intensity равными 1. В разворачивающейся панели Glow Element в поле Size введите значение 10, а в поле Intensity значение 100 и убедитесь, что установлен флажок Glow Behind (Искрение сзади). Для того чтобы установить цвет неона, в поле Use Source Color (Использовать исходный цвет) введите значение 100. И наконец, активизируйте вкладку Options, в поле Effects ID введите значение 1 и установите соответствующий флажок.



Рис. 21.8. Свечение неоновых огней можно легко создать с помощью средства Render Effects



Вместо того чтобы использовать исходный цвет, можно установить значение параметра *Use Source Color* равным 0 и изменить цвет *Radial Color* (Радиальный цвет) на голубой. Это позволит эффективнее управлять цветом искрения.

Визуализированная неоновая вывеска показана на рис. 21.8.

Резюме

В этой главе рассматривались различные эффекты освещения. Вы научились выполнять следующее:

- использовать атмосферный эффект *Volume Light*;
- добавлять к источникам света карты проекторов;
- использовать трассированные тени для создания модели окна с витражом;
- создавать эффекты электрического разряда и неоновое освещение.

В следующей главе речь пойдет об основах управления камерами.

глава 22

В этой главе...

- ♥ Что такое камера 599
- ♥ Создание объекта *Camera* 600
- ♥ Создание окна проекции, соответствующего полю зрения камеры 601
- ♥ Управление камерами 601
- ♥ Настройка параметров камеры 603
- ♥ Наведение камеры на объект 605
- ♥ Использование контроллера *Look At* 607

Управление камерами

Преимуществом камер является то, что их можно расположить в любом месте сцены и таким образом обеспечить вид сцены из любой точки. Вид, соответствующий полю зрения камеры, можно отобразить в любом окне проекции, а также использовать при визуализации изображений и анимации. В этой главе рассматриваются различные аспекты работы с камерами 3D Studio MAX.

Что такое камера

Если вы увлекаетесь фотосъемкой или любите снимать различные сюжеты собственной видеокамерой, то многие термины этой главы вам наверняка уже знакомы. Камеры в 3D Studio MAX используются для того, чтобы обеспечить вид сцены из различных точек, и во многом схожи с настоящими съемочными камерами.

И камеры 3D Studio MAX, и настоящие камеры используют объективы с различными параметрами, которые измеряются в миллиметрах. Объектив можно выбрать из списка *Stock Lens* (Сменные объективы), в котором представлены объективы с фокусным расстоянием 20, 50 и даже 200 мм. Камеры 3D Studio MAX позволяют также управлять фокусным расстоянием, величиной поля зрения *Field of View* (Поле зрения) и перспективой, что особенно важно при панорамной и телефотосъемке. В отличие от реальных камер, в 3D Studio MAX не нужно фокусировать объектив, настраивать вспышки и заряжать пленку.

Попадая в камеру, свет преломляется объективом и фокусируется на пленке, на которой в результате этого получается изображение. Расстояние между пленкой и объективом называется *фокусным расстоянием*. Оно измеряется в миллиметрах и изменить его можно, только поменяв объектив. В камерах, предназначенных для съемки на 35-миллиметровую пленку, объективы с фокусным расстоянием 50 мм обеспечивают вид, подобный тому, что может увидеть человеческий глаз. Объек-

тивы с фокусным расстоянием менее 50 мм называются *широкоугольными*, поскольку позволяют показать более широкий вид сцены. Объективы с фокусным расстоянием более 50 мм называются *телеобъективами*. С их помощью предмет можно приблизить, подобно тому, как это делает телескоп.

Поле зрения объектива непосредственно связано с фокусным расстоянием и представляет собой ширину угла обзора сцены. Оно измеряется в градусах. Чем короче фокусное расстояние объектива, тем шире его поле зрения.

Когда мы смотрим на сцену, объекты, расположенные ближе, кажутся большими. Этот эффект называется *перспективой* и помогает нам интерпретировать расстояния. Как уже упоминалось, 50-миллиметровые объективы обеспечивают такую же перспективу, как и человеческий глаз. Изображения, полученные с помощью объектива с широким полем зрения, оказываются искаженными, поскольку в этом случае эффект перспективы усиливается.

Создание объекта Camera

Для того чтобы создать объект Camera (Камера), нужно активизировать уже знакомую вам вкладку Create (Создать) и щелкнуть на кнопке Cameras (Камеры). Существует два типа камер: Free Camera (Свободная камера) и Target Camera (Нацеленная камера).

В окнах проекций камеры изображаются в виде пиктограмм, которые не визуализируются. Пиктограмма камеры выглядит как параллелепипед, перед которым расположен меньший параллелепипед, представляющий собой объектив. Камеры обоих типов — Free Camera и Target Camera — могут изображаться вместе с областью видимости, показывающей, куда нацелена камера. В окне проекции Top, изображенном на рис. 22.1, показаны две камеры: слева Free Camera, а справа Target Camera. В двух нижних окнах проекций показан вид, соответствующий полям зрения этих камер.

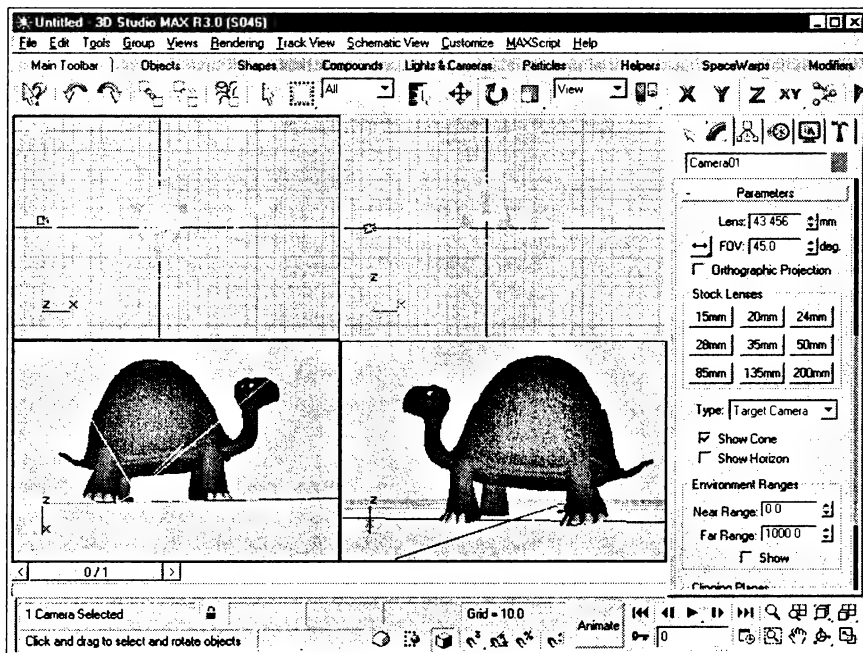


Рис. 22.1. С помощью двух разных камер черепаху можно рассмотреть с каждой стороны

Свободные камеры

Объект Free Camera обеспечивает вид участка сцены, расположенного непосредственно перед камерой. Его лучше всего использовать в тех случаях, когда камера будет анимирована. При создании объект Free Camera направляется вдоль отрицательной оси Z активного окна проекции. Единственный параметр свободной камеры Target Distance (Расстояние до точки нацеливания) определяет расстояние до невидимой точки нацеливания, вокруг которой может вращаться эта камера.

Нацеленные камеры

Камера типа Target Camera всегда нацелена на одну точку, расположенную на некотором расстоянии от нее. Она легко нацеливается и лучше всего подходит для тех случаев, когда камера должна быть неподвижна. Для того чтобы создать камеру типа Target Camera, щелкните в каком-либо окне проекции и перетащите указатель мыши в ту точку сцены, на которую нужно нацелить эту камеру. При создании камеры 3D Studio MAX автоматически присваивает имя точке нацеливания, прибавляя к имени камеры слово .target. Для того чтобы изменить это используемое по умолчанию имя, введите новое имя в поле разворачивающейся панели Name and Color (Имя и цвет).

Создание окна проекции, соответствующего полю зрения камеры

Любое окно проекции можно изменить так, чтобы показать вид сцены из определенной камеры. Для этого нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на заголовке окна проекции и выбрать из появившегося контекстного меню команду View, а затем имя камеры. Любые перемещения выбранной камеры немедленно отразятся в этом окне проекции.

Для того чтобы показать в окне проекции вид сцены из определенной камеры, можно также нажать клавишу <C>. При этом в активном окне проекции будет отображен вид сцены через объектив камеры. Если в сцене есть несколько камер, то появится диалоговое окно Select Camera (Выбор камеры), в котором можно выбрать нужную камеру.

Отображения пиктограммы объекта Camera можно отключить с помощью вкладки Display (Отображение). Для этого активизируйте вкладку Display и в разворачивающейся панели Hide by Category (Скрыть по категории) установите флажок Cameras (Камеры). До тех пор пока установлен этот флажок, пиктограммы камер в окнах проекций отображаться не будут.

Совет



Обычно камеры размещаются на некотором расстоянии от остальных объектов сцены. Из-за их удаленного расположения при использовании кнопки *Zoom Extents* (Увеличение содержимого) объекты сцены будут казаться очень маленькими. Если отображение пиктограмм камер отключено, кнопка *Zoom Extents* не будет учитывать их при увеличении. Можно также установить флажок *Ignore Extents* (Игнорировать содержимое) в диалоговом окне *Object Properties* (Свойства объектов).

Управление камерами

Однажды я катался на карусели в парке развлечений и заметил, как человек позади меня решил грубо проигнорировать знаки, запрещающие фотографировать. Когда он наклонился, чтобы сделать очередной снимок, я услышал возглас: “*О нет*”, а затем

отчетливый звук разбивающейся где-то в глубине карусели фотокамеры. (Это развлекло меня даже больше, чем катание на карусели. Он получил хороший урок.) Как показывает этот пример, управлять камерой не так уж просто. В этой главе приводится множество советов и приемов обращения с камерами 3D Studio MAX, и вам не придется беспокоиться о том, как бы не уронить камеру.

Элементы управления окном проекции, соответствующим полю зрения камеры

Для управления окном проекции камеры служит группа кнопок Camera Navigation Control (Управление камерой), расположенная в нижнем правом углу экрана. Эти кнопки появляются, когда окно, соответствующее полю зрения камеры, активно, и отличаются от кнопок управления обычным окном проекции. Описание кнопок Camera Navigation Control приведено в табл. 22.1.

Таблица 22.1. Кнопки управления камерой

Кнопка	Название	Описание
	<i>Dolly</i> (Камера), <i>Target</i> (Точка нацеливания), <i>Dolly Camera+Target</i> (Камера и точка нацеливания)	Перемещает камеру, ее точку нацеливания либо камеру вместе с точкой нацеливания ближе или дальше от сцены по прямой, соединяющей камеру и ее точку нацеливания
	<i>Perspective</i> (Перспектива)	Увеличивает или уменьшает перспективу окна проекции с помощью перемещения камеры или изменения ее поля зрения
	<i>Roll Camera</i> (Вращение)	Вращает камеру вокруг оси, проходящей через нее и точку нацеливания
	<i>Zoom Extents All</i> (Увеличить все), <i>Zoom Extents All Selected</i> (Увеличить только выделенные объекты)	Увеличивает все или только выделенные объекты с помощью уменьшения поля зрения камеры до тех пор, пока они не заполнят все окно проекции
	<i>Field of View</i> (Поле зрения)	Изменяет поле зрения камеры, как при замене объектива или увеличении без перемещения камеры
	<i>Truck Camera</i> (Переместить по нормали к оси)	Перемещает камеру в плоскости, перпендикулярной к оси, соединяющей камеру и точку нацеливания
	<i>Orbit</i> (Вращать камеру), <i>Pan Camera</i> (Вращать точку нацеливания)	Кнопка <i>Orbit</i> служит для вращения камеры вокруг ее точки нацеливания, а кнопка <i>Pan</i> — для вращения точки нацеливания вокруг камеры
	<i>Full Screen Toggle</i> (Развернуть на весь экран)	Разворачивает текущее окно проекции на весь экран. При повторном нажатии этой кнопки экран возвращается в исходное положение

На
заметку

Многие из этих кнопок идентичны кнопкам управления окном проекции, соответствующим виду из точки размещения источника света.

Для того чтобы закрепить перемещение камеры вдоль одной оси, удерживайте нажатой клавишу <Shift>. При нажатой клавише <Ctrl> резко увеличивается скорость перемещения. Например, если при использовании средства *Perspective* (Перспектива) удерживать нажатой клавишу <Ctrl>, перспектива будет изменяться быстрее.

Для того чтобы отменить изменения, выполненные в обычном окне проекции, нужно выбрать команду Views⇒Undo (Виды⇒Отменить). А изменения, выполненные в окне проекции, соответствующем полю зрения камеры, отменяются стандартной командой Edit⇒Undo (Правка⇒Отменить).

Настройка параметров камеры

Параметры созданной камеры можно изменить во вкладке Create при условии, что камера выделена. Позже изменить параметры камеры можно с помощью разворачивающейся панели Parameters (Параметры), расположенной во вкладке Modify (Модифицировать). Эта панель показана на рис. 22.2.

Поле зрения и другие параметры объектива

В поле Lens (Объектив) разворачивающейся панели Parameters определяется фокусное расстояние объектива, выраженное в миллиметрах.

Другим параметром объектива является поле зрения, которое вводится в поле FOV (Field of View — поле зрения). Поле зрения определяет ширину области, которая отображается камерой и измеряется в градусах. С помощью кнопки, расположенной слева от поля FOV, можно выбрать, в какой плоскости будет задаваться размер поля зрения: в горизонтальной, вертикальной или по диагонали.

Новое
свойство

Кнопка, позволяющая выбрать плоскость, в которой задается размер поля зрения FOV, является новшеством программы 3D Studio MAX Release 3.

Флажок Orthographic Projection (Ортографическая проекция) устанавливается для того, чтобы в окне проекции, соответствующем полю зрения камеры, объекты сцены отображались таким же образом, как и в ортографических окнах проекций наподобие Top, Left или Front. При этом объекты, расположенные дальше, не будут деформироваться, а все грани будут иметь правильные размеры.

Профессиональные фотографы и кинооператоры в своей работе используют стандартные объективы. В программе 3D Studio MAX эти объективы можно симитировать, щелкнув на одной из кнопок группы Stock Lens (Сменные объективы). Объективы группы Stock Lens имеют фокусные расстояния 15, 20, 24, 28, 35, 50, 85, 135 и 200 мм. При выборе одного из объективов Stock Lens значения полей Lens и FOV устанавливаются автоматически.

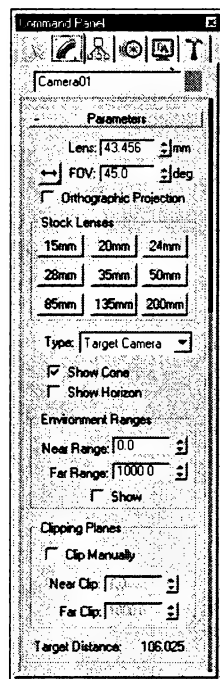


Рис. 22.2. В разворачивающейся панели Parameters можно выбрать параметры объектива или объектив из группы Stock Lenses

Изменение типа камеры и отображение области видимости

С помощью раскрывающегося списка Type (Тип) можно в любой момент изменить тип камеры Free Camera на Target Camera и наоборот.

Раскрывающийся список Type — новинка программы 3D Studio MAX Release 3

Новое
свойство

Если установлен флажок Show Cone (Показать область видимости), то в окнах проекций будет отображаться область видимости камеры, изображающая границы поля зрения этой камеры. Флажок Show Horizon (Показать горизонт) активизирует отображение темно-серой линии, показывающей местоположение горизонта.

Диапазоны влияния окружающей среды и плоскости отсечки

В полях Near Range (Ближний край) и Far Range (Дальний край) определяются соответственно расстояния до ближнего и дальнего края области действия атмосферных эффектов наподобие тумана или объемного освещения. Если установлен флажок Show (Показать), то границы диапазона влияния окружающей среды будут отображаться в виде желтых прямоугольников внутри области поля зрения камеры.

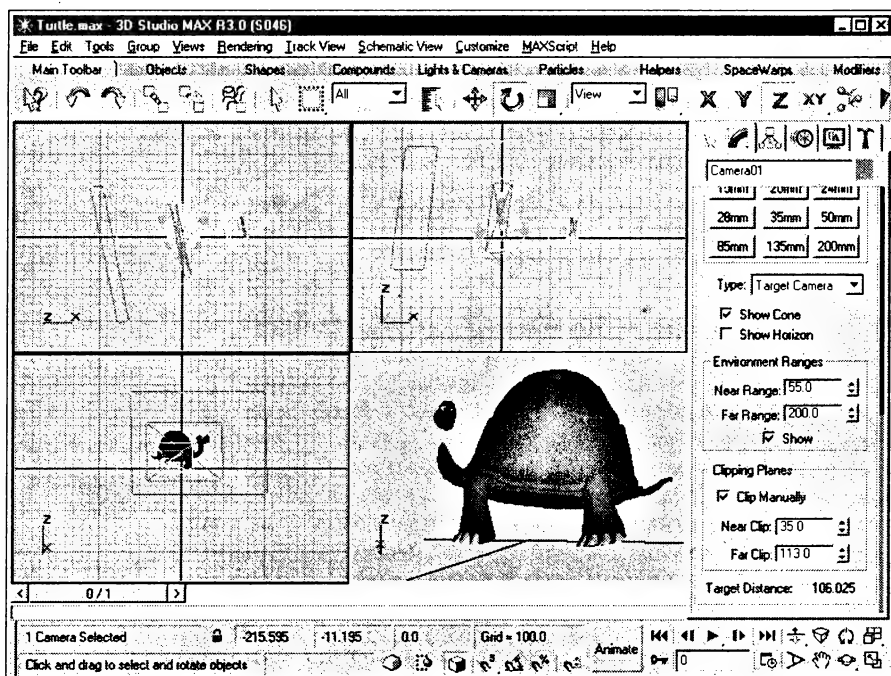


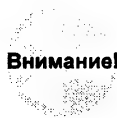
Рис. 22.3. На этом рисунке внутри области поля зрения камеры показан диапазон влияния окружающей среды и плоскости отсечки. Плоскости отсечки изображены в виде прямоугольников с диагоналями

Плоскости отсечки служат для обозначения ближайшего и наиболее удаленного объектов, которые может увидеть камера. В 3D Studio MAX эти плоскости изображаются в виде красных прямоугольников внутри области поля зрения камеры. Флажок *Clip Manually* (Отсечь вручную) позволяет вручную задать расстояние до ближней и дальней плоскостей отсечки. Эти расстояния задаются в полях *Near Clip* (Ближняя плоскость) и *Far Clip* (Дальняя плоскость) соответственно. На рис. 22.3 изображена камера, для которой установлены диапазон влияния окружающей среды и плоскости отсечки. Обратите внимание на то, как дальняя плоскость отсечки вертикально пересекает черепашу, вследствие чего отображаются только части, расположенные достаточно близко к камере.

Наведение камеры на объект

Вдобавок к кнопкам *Camera Navigation* для изменения позиции камеры можно воспользоваться кнопками преобразований, расположенными на панели инструментов. Чтобы переместить камеру, выделите ее и щелкните на кнопке *Select and Move* (Выделить и переместить). Затем перетащите пиктограмму камеры в окне проекции в нужное место.

С помощью кнопки *Select and Rotate* (Выделить и повернуть) можно изменить направление камеры, тем не менее во всех направлениях можно вращать лишь камеры типа *Free Camera*. Если преобразование вращения применить к камере типа *Target Camera*, то камера будет вращаться только вокруг оси, проходящей через объектив и точку нацеливания. Для того чтобы навести камеру типа *Target Camera*, нужно переместить ее точку нацеливания.

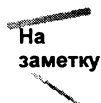


Не пытайтесь вращать камеру типа *Target Camera* так, чтобы направить ее строго вверх или вниз, поскольку в этом случае камера перевернется.

Чтобы выделить точку нацеливания камеры типа *Target Camera*, выделите саму камеру и щелкните на ней правой кнопкой мыши. Из появившегося контекстного меню выберите команду *Select Target* (Выделить точку нацеливания).

Навести камеру на объект можно также с помощью команды *Tools⇒Align Camera* (Сервис⇒Выровнять камеру). После выполнения этой команды щелкните в окне проекции на поверхности объекта, удерживая нажатой кнопку мыши, переместите курсор в точку, на которую нужно навести камеру, и отпустите кнопку мыши. После этого камера будет нацелена на выбранную точку вдоль нормали к поверхности объекта.

Камеру можно автоматически расположить так, чтобы обеспечить вид, соответствующий любому окну проекции, включая окна проекций источников света и *Perspective* (Перспектива). Для этого выделите камеру, активизируйте окно проекции, с которым ее нужно совместить, и выберите команду *Views⇒Match Camera to View* (Виды⇒Совместить камеру с окном проекции). После этого камера будет перемещена так, чтобы обеспечить вид, соответствующий этому окну проекции.



Если при выборе команды *Views⇒Match Camera to View* активно окно проекции, соответствующее полю зрения одной из камер, то совмещаемая камера будет расположена над этой камерой.

Упражнение: наблюдение за ракетой

Поскольку камеры можно преобразовывать, как любые другие геометрические объекты, их можно также использовать для наблюдения за перемещением этих объектов. В этом упражнении нацелим камеру на ракету и будем наблюдать за тем, как она

пролетает мимо нас и исчезает в небе. Здесь используется модель ракеты, созданная компанией Zygotе Media.

Для того чтобы навести камеру на уносящуюся в небо ракету, выполните ряд действий.

1. С помощью команды File⇒Import (Файл⇒Импорт) загрузите модель ракеты. Затем сгруппируйте эту ракету, выбрав команду Group⇒Group (Группа⇒Сгруппировать). Дайте этой группе имя **rocket**.
2. В окне проекции Left разместите ракету так, чтобы она находилась в нижней части окна. Уменьшите вид окна так, чтобы появилось место для полета ракеты.
3. Создайте в окне проекции Left камеру типа Target Camera и расположите ее на высоте, равной двум третьим длины траектории ракеты, правее от того места, где она пролетит. (Сейчас не нужно беспокоиться о нацеливании камеры.) Введите в поле FOV значение 2, при этом в поле Lens будет автоматически установлено значение, приблизительно равное 1031 мм.
4. Щелкните на кнопке Animate (Анимация), перетащите бегунок Time Slider в положение **100** и переместите ракету вертикально вверх в окне проекции Left. Если теперь щелкнуть на кнопке Play Animation (Воспроизвести анимацию), то ракета должна двигаться по вертикали на протяжении всех 100 кадров.
5. При нажатой кнопке Animate перетащите бегунок Time Slider обратно в положение **0** и поместите точку нацеливания камеры на ракету, находящуюся на старте. Затем перетащите бегунок Time Slider в положение **100** и поместите точку нацеливания камеры на верхушку ракеты в верхней части окна. Деактивируйте кнопку Animate.

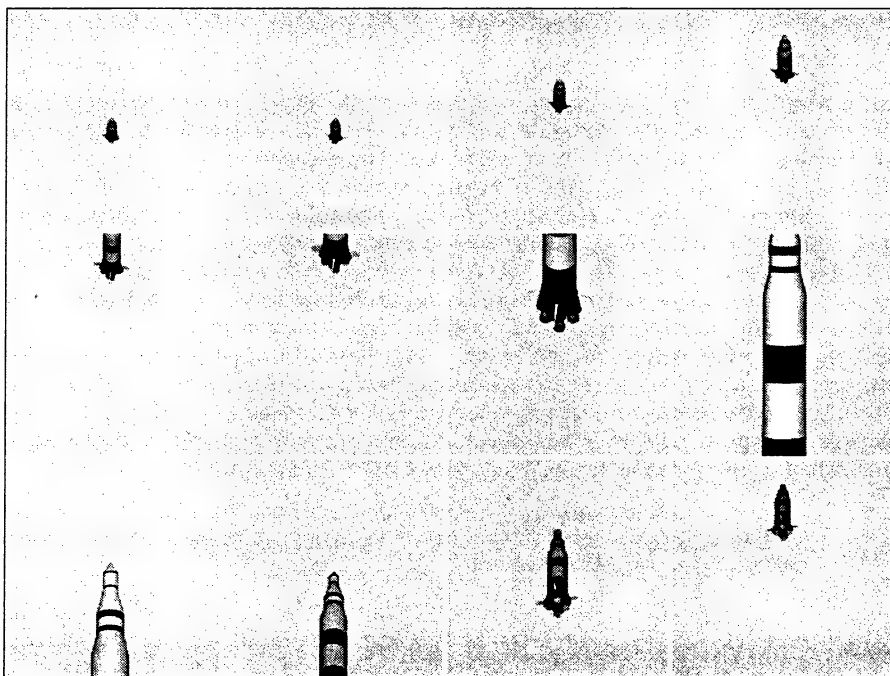


Рис. 22.4. Если расположить точку нацеливания камеры на ракете, то камера будет следить за тем, как ракета поднимается вверх

6. Для того чтобы просмотреть эту сцену с точки зрения камеры, щелкните правой кнопкой мыши на заголовке окна Perspective и из появившегося контекстного меню выберите команду Views⇒Camera01. Затем, чтобы посмотреть, как камера сопровождает ракету, щелкните на кнопке Play Animation. При необходимости точку нацеливания камеры можно поместить на ракету в середине пути, начиная с кадра 50.
7. Для того чтобы добавить в сцену простой эффект окружающей среды, с помощью команды Rendering⇒Environment (Визуализация⇒Среда) откройте диалоговое окно Environment и в группе Background (Фон) выберите голубой цвет фона. Затем активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Geometry, а после на кнопке Plane. В окне проекции Top создайте объект Plane и установите значение его параметра Scale равным **500**. Установите коричневый цвет этого объекта. Эта плоскость будет служить землей.

На рис. 22.4 показано несколько кадров из этой анимации.

Упражнение: вид шахматной доски со стороны соперника

Количество камер, которые можно расположить на сцене, не ограничено. В главе 8, “Трансформация объектов”, приводился пример, в котором была смоделирована шахматная партия, а одна камера показывала доску со стороны игрока белыми.

Для того чтобы создать еще один вид шахматной доски со стороны игрока черными, выполните описанные ниже действия.

1. Откройте файл Chess Game.max, расположенный на прилагаемом компакт-диске в каталоге с примерами к главе 8.
2. Активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Cameras, а затем на кнопке Target Camera. Дайте новой камере имя **Black Camera**.
3. Расположите новую камеру за черными фигурами, приблизительно симметрично первой камере.
4. Перетащите точку нацеливания новой камеры на точку нацеливания второй камеры, расположенную немного ниже середины шахматной доски.

Для того чтобы показать вид, соответствующий полю зрения нашей камеры, щелкните правой кнопкой мыши на заголовке окна проекции Perspective и из появившегося контекстного меню выберите команду Views⇒Black Camera. Вид, соответствующий полю зрения этой камеры, показан на рис. 22.5.

Использование контроллера Look At

Контроллер Look At (Следить за) используется для слежения камерами за объектами, которые перемещаются в сцене. Фактически этот контроллер используется по умолчанию для объектов Target Camera.

Параметры контроллера Look At

Параметры контроллера Look At настраиваются в разворачивающейся панели Look At Parameters (Параметры контроллера Look At), показанной на рис. 22.6. Здесь можно создать и удалить ключи преобразований либо направить линию просмотра камеры вдоль одной из осей, однако самой полезной в этой панели является кнопка Pick Target (Указать цель). С помощью этой кнопки можно выбрать объект сцены, за которым будет следить камера. Это может быть объект Dummy.

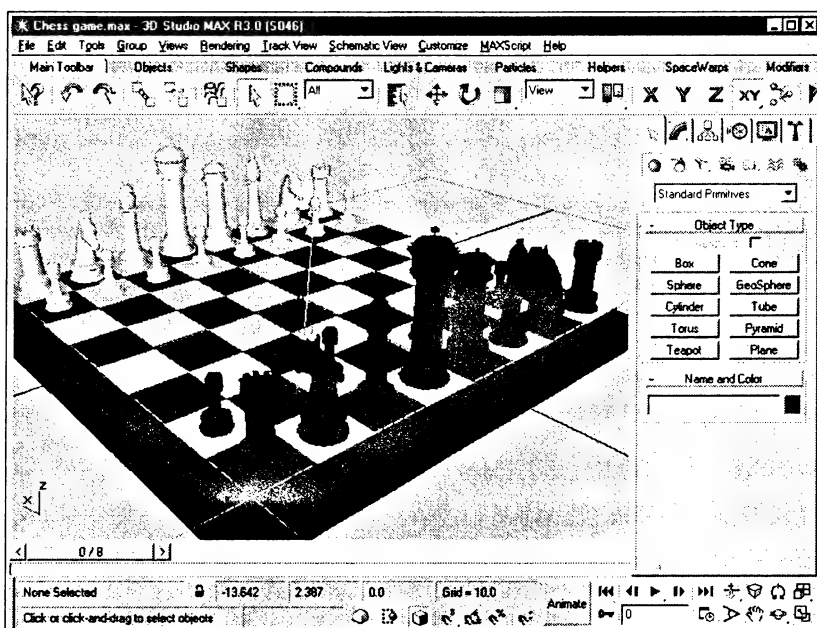


Рис. 22.5. Дополнительная камера, расположенная за черными фигурами, обеспечивает вид шахматной доски со стороны соперника

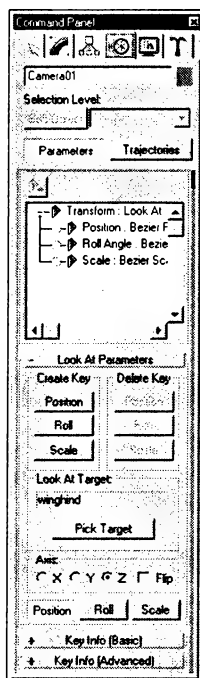


Рис. 22.6. С помощью разворачивающейся панели Look At Parameters можно выбрать объект, за которым будет наблюдать камера

После того как контроллер Look At назначен, кнопка группы Create Key (Создать ключ), отвечающая за преобразование вращения, изменится на Roll (Вращение вокруг оси). Поскольку камера привязана к определенному объекту, она может вращаться только вокруг своей линии взгляда.

Упражнение: наблюдение за полетом стрекозы

В главе 11, “Работа со сплайновыми формами”, рассматривался пример, в котором стрекоза прикреплялась к спиральному сплайну. Для того чтобы проследить за движением стрекозы, можно было бы создать клонированную копию спирали, немного сдвинуть ее в сторону и с помощью контроллера Path Controller (Контроллер траектории) прикрепить камеру к новой спирали. Таким образом была бы создана камера, наблюдающая за стрекозой, двигаясь по спирали. Однако этот способ мало чем отличался бы от примера из главы 11. В этом упражнении для наблюдения за стрекозой, кружащей по спирали, воспользуемся контроллером Look At.

Чтобы проследить камерой за движением объекта с помощью контроллера Look At, выполните ряд действий.

1. Откройте файл Dizzy Dragonfly.max, находящийся на компакт-диске в каталоге с примерами к главе 11.
2. Активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Cameras и создайте в любом окне проекции камеру типа Free Camera.
3. Выделите эту камеру, активизируйте вкладку Motion (Движение) и в разворачивающейся панели Assign Controller (Назначить контроллер) выберите из списка элемент Transform (Преобразование). Затем щелкните на кнопке Assign Controller (она расположена прямо над списком).

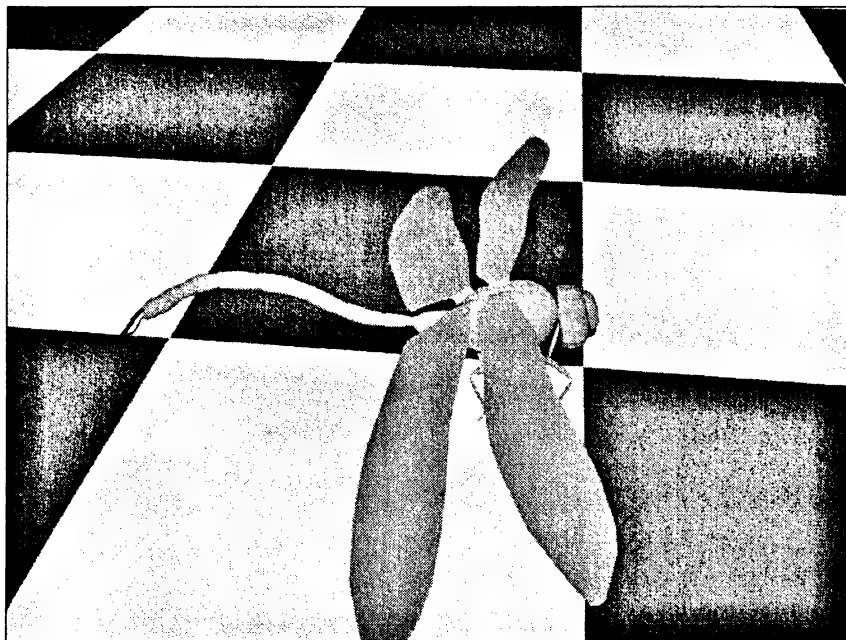


Рис. 22.7. В этой сцене камера следит за стрекозой с помощью контроллера Look At

4. В диалоговом окне Assign Transform Controller (Назначить контроллер преобразования) выберите значение Look At и щелкните на кнопке OK.
5. В разворачивающейся панели Look At Parameters щелкните на кнопке Pick Target, а затем на стрелке.
6. Переместите камеру к верхушке спирали и приготовьтесь к головокружительному полету.
7. Для того чтобы увидеть полет стрекозы, добавьте в окно проекции Top объект Plane и установите значение его параметра Scale равным 10. Затем с помощью окна Material Editor примените к объекту Plane клетчатую карту, а в диалоговом окне Environment измените цвет фона на зеленый.

На рис. 22.7 показан один кадр полета стрекозы.

Резюме

Камеры позволяют по-другому взглянуть на сцену. Их можно располагать где угодно и произвольно перемещать. Материал этой главы помог вам освоить следующие вопросы:

- основы работы с камерами;
- создание объекта Camera;
- управление камерами;
- настройка параметров камер;
- нацеливание камеры на объект;
- использование контроллера Look At.

В следующей главе речь пойдет об утилитах Camera Match и Camera Tracker.

ГЛАВА **23**

Управление положением камеры

В этой главе...

- ♥ Использование средства *Camera Match* 611
- ♥ Использование средства *Camera Tracker* 616

В некоторых случаях визуализированные изображения нужно поместить на фоне других, уже существующих изображений или анимаций. Для этого можно воспользоваться одним из специальных средств 3D Studio MAX — *Camera Match* (Горизонт камеры) или *Camera Tracker* (Трассировщик камеры).

С помощью средства *Camera Match* визуализированную сцену можно подогнать под готовое фоновое изображение, расположив камеру так, чтобы перспективная проекция сцены соответствовала перспективе этого фонового изображения.

Подобно средству *Camera Match*, позволяющему совместить визуализированное изображение с фоновым, средство *Camera Tracker* позволяет совместить объекты сцены с использующейся в качестве фона анимацией.

В этой главе рассматриваются оба средства, а также несколько примеров их использования.

Использование средства *Camera Match*

Средство *Camera Match* используется для выравнивания расположения камеры по фоновому изображению. Для того чтобы загрузить его, активизируйте вкладку *Utilities* (Утилиты) и щелкните на кнопке *Camera Match*. Перед использованием этого средства необходимо загрузить растровое изображение, которое будет служить в качестве фона. Это можно сделать с помощью диалогового окна *Environment*, для доступа к которому необходимо воспользоваться командой *Rendering⇒Environment* (Визуализация⇒Среда).



Работа с фоновыми изображениями более подробно описана в главе 35, "Работа с фоном, окружающей средой и атмосферными эффектами".

После загрузки в качестве фонового изображения карту окружающей среды нужно отобразить в окне проекции. Для этого с помощью команды Views⇒Viewport Background (Виды⇒Фон окна проекции) откройте диалоговое окно Viewport Background (Фон окна проекции) и установите флажок Use Environment Background (Использовать фон среды). В этом окне можно также указать другой источник фона.

Создание вспомогательных объектов-точек *CamPoint*

После того как фоновое изображение загружено и отображено в окне проекции, в сцену необходимо добавить вспомогательные объекты-точки *CamPoint* (Точки камеры). С помощью объектов *CamPoint* определяются некоторые характерные точки фонового изображения, по которым перспективы сцены согласуются с фоном. Для того чтобы создать объект *CamPoint*, активизируйте вкладку Create (Создать), щелкните на кнопке Helpers (Вспомогательные объекты) и из раскрывающегося списка выберите элемент *Camera Match*.

Для нормального функционирования средства *Camera Match* необходимо задать не менее пяти точек *CamPoint*. Их желательно расположить на сцене таким образом, чтобы реальные координаты были согласованы с фоном. Например, если известно, что в реальности расстояние между двумя точками на фоновом изображении четыре метра, то в этих точках нужно создать два объекта *CamPoint*, расстояние между которыми четыре метра. Создавать объекты *CamPoint* можно также с помощью разворачивающейся панели *Keyboard Entry* (Ввод с клавиатуры), т.е. ввода точных координат X, Y и Z.

Совет

Каждой точке *CamPoint* можно назначить имя, по которому эту точку затем будет легко распознать. Для этого введите имя точки в поле разворачивающейся панели *Name and Color* (Имя и цвет).



Расставив все объекты *CamPoint* по местам, активизируйте вкладку *Utilities* и щелкните на кнопке *Camera Match*. При этом в разворачивающейся панели *CamPoint Info* (Информация о точках камеры) появится список всех точек *CamPoint*. Каждой точке *CamPoint* необходимо назначить экранные координаты XY, согласующие положение этой точки в трехмерном пространстве с ее положением на двухмерном фоновом изображении. Для того чтобы назначить эти координаты, щелкните на кнопке *Assign Position* (Назначить координаты), выберите из списка соответствующую точку *CamPoint*, а затем щелкните в том месте окна проекции, где следует ее расположить. Эти координаты также можно непосредственно ввести в поля X и Y разворачивающейся панели *CamPoint Info*.

Когда экранные координаты всех точек *CamPoint* определены, внизу разворачивающейся панели *Camera Match* вычисляется значение *Current Camera Error* (Текущая ошибка камеры). Если это значение больше пяти, то камеру создать не удастся. Отключить точку *CamPoint*, не удаляя ее, можно с помощью флажка *Use This Point* (Использовать эту точку). Таким образом можно исключить из рассмотрения точку, которая расположена неправильно.

После корректного размещения всех точек *CamPoint* щелкните на кнопке *Create Camera* (Создать камеру) для того, чтобы создать камеру. С помощью кнопки *Modify Camera* (Модифицировать камеру) можно изменить текущее расположение точек *CamPoint* и, следовательно, камеры. В поле *Iterations* (Итерации) вводится количество вычислений, требуемых для определения местоположения камеры. Если значение *Cur-*

rent Camera Error слишком велико, попробуйте уменьшить количество вычислений и создайте камеру заново. Флажок Freeze FOV (Зафиксировать поле зрения) устанавливается для того, чтобы при создании камеры ее поле зрения не менялось.

Упражнение: поездка по улицам Рима

Узкие улицы Рима, выходящие вдоль древних архитектурных сооружений, дают нам прекрасную возможность потренироваться в использовании средства Camera Match.

Для того чтобы совместить линию горизонта окна проекции камеры с линией горизонта фонового изображения, выполните ряд действий.

1. Загрузите фоновое изображение для сцены. Выполните команду `Rendering⇒Environment` и в появившемся диалоговом окне `Environment` щелкните на кнопке `Environment Map` (Карта окружающей среды). В окне `Material/Map Browser` (Просмотр материала/карты) дважды щелкните на элементе `Bitmap` (Растровое изображение). С помощью диалогового окна `Select Bitmap Image File` (Выбрать файл с растровым изображением) найдите файл с изображением римского храма Сатурна (*Temple of Saturn Rome*) и щелкните на кнопке `Open` (Открыть). В диалоговом окне `Environment` установите флажок `Use Map` и закройте это окно.
2. Для того чтобы отобразить фон в окне проекции, выберите команду `Views⇒Viewport Background`. В диалоговом окне `Viewport Background` установите флажки `Use Environment Background` и `Display Background` (Отобразить фон), а из раскрывающегося списка `Viewport` (Окно проекции) выберите элемент `Perspective` (Перспектива) и щелкните на кнопке `OK`.
3. Теперь нужно определить объекты-точки `CamPoint`. Активизируйте вкладку `Create`, щелкните на кнопке `Helpers` и выберите из раскрывающегося списка элемент `Camera Match`. Щелкните на кнопке `CamPoint`, а затем в шести разных местах окна проекции `Perspective`, для того чтобы создать шесть объектов-точек `CamPoint`. Выделите первый объект `CamPoint` и щелкните на кнопке `Select and Move`. Затем с помощью команды `Tools⇒Transform Type-In` (Сервис⇒Ввод координат преобразования) отобразите диалоговое окно `Move Transform Type-In` (Ввод координат перемещения). Присвойте объектам `CamPoint` перечисленные ниже имена и координаты. Координаты вводите в поля группы `Absolute` (Абсолютные).
 - Левое основание колонны: $X=0, Y=0, Z=0$.
 - Правое основание колонны: $X=10, Y=0, Z=0$.
 - Левый край стены: $X=-10, Y=0, Z=0$.
 - Правый край стены: $X=20, Y=0, Z=0$.
 - Правый конец сооружения: $X=0, Y=20, Z=0$.
 - Верхушка колонны: $X=0, Y=0, Z=30$.

На
заметку

Эти координаты передают размеры сооружений довольно приблизительно, хотя по возможности лучше использовать точные размеры. (К сожалению, у меня не было времени, чтобы слетать в Рим с рулеткой.)

4. Активизируйте вкладку `Utilities` и щелкните на кнопке `Camera Match`. Все созданные точки `CamPoint` будут отображаться в списке разворачивающейся панели `CamPoint Info`. Выберите из списка первую точку, щелкните на кнопке `Assign Position`, а затем в том месте фонового изображения, которому эта точка соответствует. Прделайте то же самое для всех остальных точек и

снова щелкните на кнопке Assign Point. Ниже приводится список точных координат, который поможет вам проверить правильность назначения точек.

- Левое основание колонны: X=279, Y=324.
- Правое основание колонны: X=322, Y=346.
- Левый край стены: X=236, Y=306.
- Правый край стены: X=327, Y=370.
- Правый конец сооружения: X=358, Y=305.
- Верхушка колонны: X=278, Y=144.

5. После размещения всех точек CamPoint щелкните на кнопке Create Camera. Если значение Current Camera Error меньше пяти, то в сцене появится камера. Для того чтобы подправить расположение точек CamPoint, щелкните на кнопке Assign Position, выберите в списке нужную точку и щелкните в новом месте фонового изображения. Можно также непосредственно ввести новые значения в поля X и Y. Для того чтобы применить эти изменения, щелкните на кнопке Modify Camera. На рис. 23.1 в окне проекции Perspective показана камера, совмещенная с фоновым изображением.

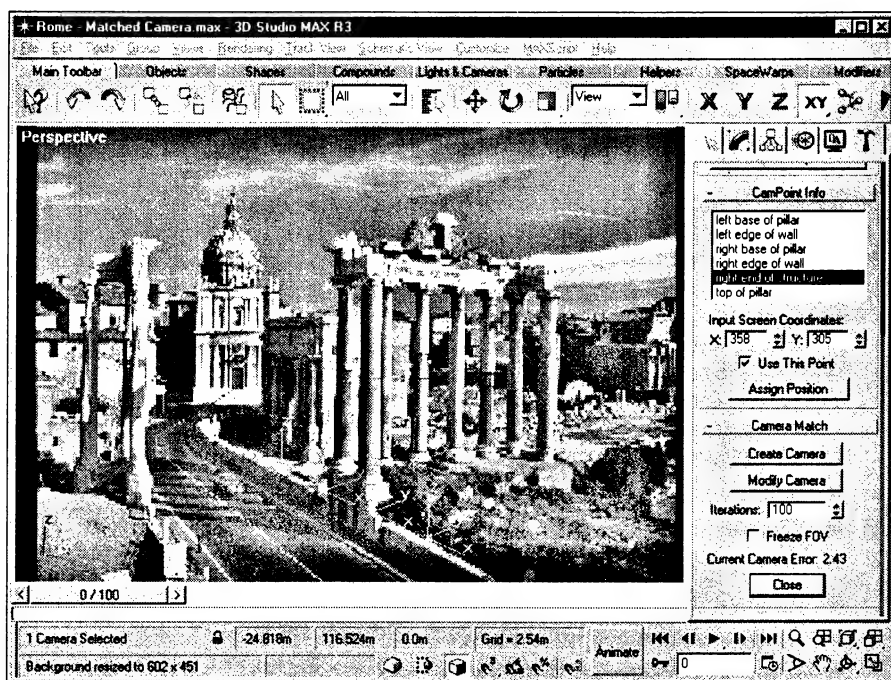


Рис. 23.1. Вид окна проекции Perspective после совмещения камеры с фоновым изображением

6. Для того чтобы отобразить в окне проекции Perspective (Перспектива) вид, соответствующий полю зрения совмещенной с фоновым изображением камеры, нажмите клавишу <C>.
7. Импортируйте модель автомобиля Porsche, созданную в компании Viewpoint Datalabs. Сгруппируйте эту модель, уменьшите и расположите на дороге в окне проекции камеры. Для того чтобы отключить сетку окна проекции, нажмите клавишу <G>. На рис. 23.2 показан вид сцены со стороны совмещенной с фоновым изображением камеры.

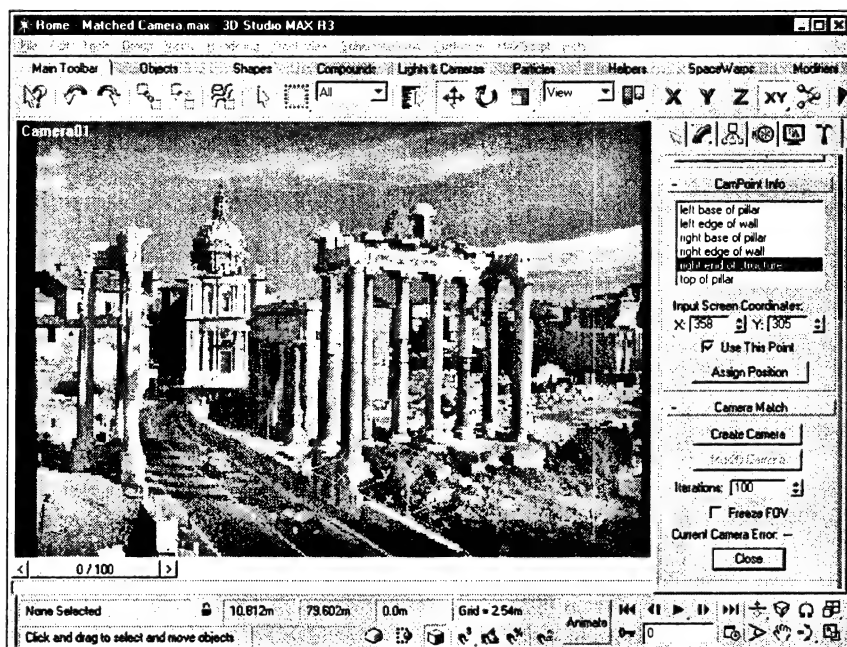


Рис. 23.2. Вид со стороны совмещенной с фоновым изображением камеры. Обратите внимание на то, что сетка окна проекции отключена

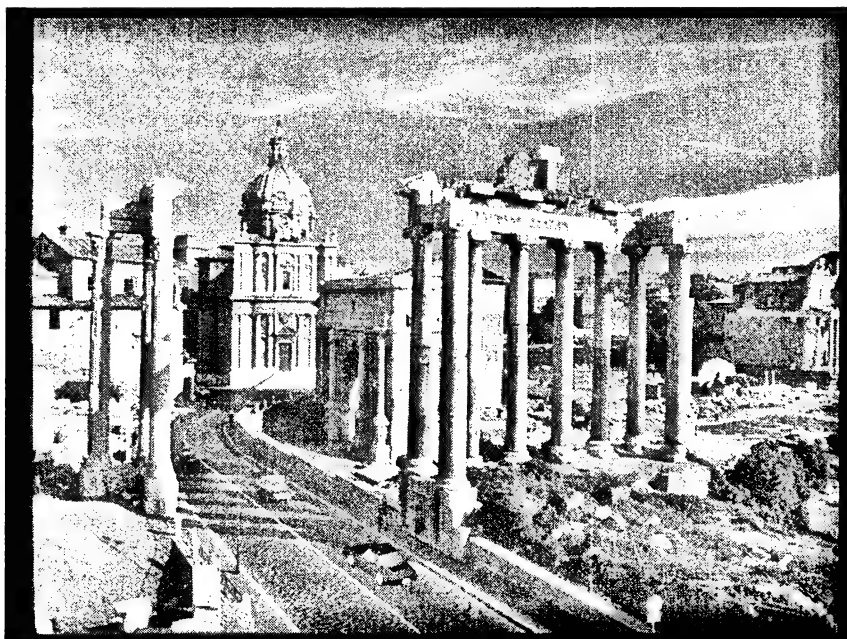


Рис. 23.3. Так выглядит результат тестовой визуализации сцены со стороны согласованной с фоновым изображением камеры

На рис. 23.3 показан результат тестовой визуализации сцены, которым можно воспользоваться для проверки согласования камеры с фоном. В конечную сцену необходимо добавить источники света и изменить материалы, тем не менее промежуточный результат выглядит неплохо.

Использование средства *Camera Tracker*

Средство *Camera Tracker* (Трассировщик камеры) служит для согласования объектов сцены с анимацией, использующейся в качестве фона. Для того чтобы воспользоваться этим средством, активизируйте вкладку *Utilities*, щелкните на кнопке *More* (Дополнительно), в диалоговом окне *Utilities* выберите из списка дополнительных средств элемент *Camera Tracker* и щелкните на кнопке *OK*.

Загрузка файла анимации

В первую очередь нужно загрузить файл анимации. Для этого щелкните на кнопке *Movie File* (Файл анимации) (вначале на ней отображается надпись none) в разворачивающейся панели *Movie* (Анимация), изображенной на рис. 23.4. Появится диалоговое окно *Browse Image for Input* (Выбор изображения для ввода), с помощью которого можно загрузить нужный файл анимации. Допускаются следующие форматы анимации: *.AVI*, *.MOV*, *.FLC* и *.IFL*. После выбора файла анимации надпись none на кнопке *Movie File* будет заменена именем этого файла. В разворачивающейся панели *Movie* есть также кнопка *Display Movie* (Показать анимацию), с помощью которой можно просмотреть отдельные кадры. Номер кадра анимации, который следует показать, вводится в поле *Show Frame* (Показать кадр).

Воспользовавшись раскрывающимся списком *Deinterlace* (Отключить чересстрочную развертку) можно отключить чередование четных или нечетных строк видеоизображения. Таким образом, кадры видеофрагмента будут состоять только из четных или нечетных строк. Если установлен флажок *Fade Display* (Ослабить изображение), то анимация станет светлее на 50% и будут отчетливо видны габаритные контейнеры трассировщиков. (О габаритных контейнерах трассировщиков речь пойдет в следующем разделе.)

В разворачивающейся панели *Movie* также расположены кнопки *Save* (Сохранить), *Save As* (Сохранить как) и *Load* (Загрузить), с помощью которых можно сохранить или загрузить файл конфигурации трассировщика камеры. Эти файлы имеют расширение *.MOT*. Если установить флажок *Auto Load/Save settings* (Автоматическое сохранение/загрузка параметров), то файлы конфигурации будут автоматически сохраняться в каталоге, в котором расположен файл анимации. Кроме того, они будут автоматически обновляться при любом изменении параметров.

Работа с трассировщиками

Для функционирования средства *Camera Tracker*, как и для *Camera Match*, необходимо задать объекты-точки *CamPoint*. Эти точки создаются точно так же, как описано в предыдущем разделе. Средство *Camera Tracker* требует не меньше шести точек *CamPoint*, причем хотя бы две из них должны лежать в разных плоскостях.

Эти точки будут выполнять роль трассировщиков движения, т.е. точек, которые отслеживаются на протяжении всей анимации и используются для вычисления пути камеры. Управление трассировщиками осуществляется с помощью разворачивающейся панели *Motion Trackers* (Трассировщики движения), изображенной на рис. 23.5. Для того чтобы создать новый трассировщик, щелкните на кнопке *New Tracker* (Новый трассировщик), при этом в окне анимации появится его габаритный контейнер.

Для того чтобы выбрать объект-точку CamPoint или другой объект, который затем будет отслеживаться, щелкните на кнопке Scene Object (Объект сцены), а затем на этом объекте. Чем больше значение параметра Match weight (Точность сопоставления), тем плотнее будут расположены в сцене точки траектории. В поле Max move/frame (Максимальное перемещение за один кадр) вводится максимальное перемещение объекта за один кадр.

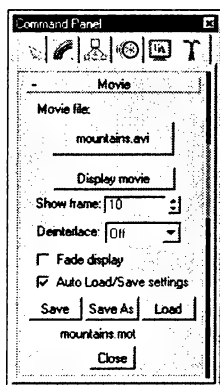


Рис. 23.4. Загрузить и просмотреть файл анимации можно с помощью соответствующих кнопок разворачивающейся панели Movie

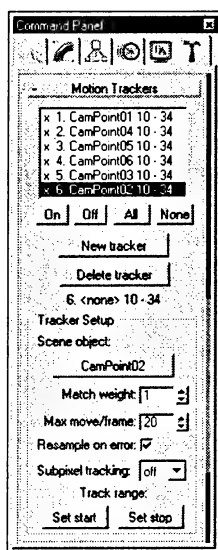


Рис. 23.5. Добавить в сцену новый трассировщик можно с помощью разворачивающейся панели Motion Trackers

С помощью кнопок Set Start (Установить начало) и Set Stop (Установить конец) определяются соответственно первый и последний кадр трассировки. Если отслеживаемый объект выходит за пределы сцены, щелкните на кнопке Set Stop в то время, когда появится кадр, на котором этот объект исчезает.

Использование габаритных контейнеров трассировщиков

Габаритный контейнер трассировщика выглядит как два прямоугольника, расположенных один внутри другого. Крестиком отмечается центр отслеживаемого объекта. Внутренний прямоугольник, который называется *рамкой выделения свойств*, ограничивает отслеживаемый объект, а внешний, который называется *рамкой поиска движения*, определяет область, в которой будет осуществляться поиск этого объекта при смене кадров.

Габаритный контейнер трассировщика показан на рис. 23.6.

Покадровый просмотр анимации

Разворачивающаяся панель Movie Stepper (Покадровый просмотр), показанная на рис. 23.7, предназначена для просмотра отдельных кадров анимации. Покадровый просмотр позволяет проверить, видны ли отслеживаемые объекты на всех кадрах анимации. Этой панелью можно также воспользоваться для ручной настройки отслеживания объектов.

В поле Movie frame (Кадр анимации) отображается номер текущего кадра. Кнопки, расположенные под ним, служат для перемещения между кадрами вперед или назад. Эти кнопки позволяют перейти в начало анимации, вернуться на десять кадров назад, вернуться на один кадр, перейти к следующему кадру, перейти на десять кадров вперед или перейти к последнему кадру анимации.



Рис. 23.6. Габаритный контейнер трассировщика используется для отслеживания объектов в отдельных кадрах анимации

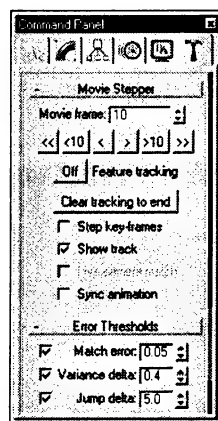


Рис. 23.7. Разворачивающаяся панель Movie Stepper позволяет просматривать отдельные кадры анимации

При щелчке на кнопке Feature tracking (Отслеживание свойства) вычисляется новое местоположение отслеживаемых объектов. Если оно уже вычислено, то соответствующим образом будут перемещены габаритные контейнеры трассировщиков. Если установлен флажок Step key-frames (Перемещение по ключевым кадрам), происходит перемещение по ключевым кадрам анимации. Для того чтобы отобразить траекторию каждого трассировщика, установите флажок Show track (Показать траекторию).



Красные линии соответствуют траекториям трассировщиков, для которых новое местоположение уже вычислено. Белые линии — это траектории еще не отслеженных трассировщиков.

Если установлен флажок Live camera match (Согласование камеры в реальном времени), то при изменении местоположения габаритных контейнеров трассировщиков будет перемещаться также и камера. Для того чтобы при пошаговом просмотре анимации соответственно обновлялись окна проекций и бегунок Time Slider, установите флажок Sync animation (Синхронизация с анимацией).



Установка флажка Sync animation может существенно замедлить работу системы.

В разворачивающейся панели Error Thresholds (Пороговые значения ошибок), показанной на рис. 23.7, в полях Match error (Ошибка сопоставления), Variance delta (Дельта дисперсии) и Jump delta (Дельта перехода) определяются соответственно наибольшие допустимые значения ошибки сопоставления, дельты дисперсии и дельты перехода (или скачка). Если при трассировке какое-либо из этих значений было превышено, то соответствующая ошибка появится в списке Tracking error review (Обзор ошибок трассировки) разворачивающейся панели Batch Track (Пакетный трек).

Автоматизация процесса трассировки

После того как все параметры настроены, можно начинать процесс трассировки. Для этого в разворачивающейся панели Batch Track, изображенной на рис. 23.8, щелкните на кнопке Complete Tracking (Завершить трассировку). Все ошибки, возникшие в процессе трассировки, будут отображены в списке Tracking error review. Просмотрев эти ошибки, вернитесь в разворачивающуюся панель Movie Stepper и исправьте их, а затем запустите процесс трассировки снова. Повторяя эти действия несколько раз, можно добиться оптимального результата.

Процесс трассировки запускается щелчком на кнопке Complete Tracking. Причем эта операция выполняется только для не трассированных еще кадров. Щелкнув на кнопке Check status (Проверить статус), можно узнать, при трассировке каких кадров были получены ошибки и какие кадры еще не трассировались.

На
заметку

Каждое сообщение об ошибке состоит из номера трассировщика, номера кадра, кода ошибки и порогового значения. Коды ошибок могут быть следующими: me — ошибка сопоставления, vd — дельта дисперсии, jd — дельта перехода.

Кнопка Next (Следующий) служит для перехода к следующему элементу списка ошибок, а кнопка Clear (Очистить) — для удаления сообщений об ошибках из этого списка.

С помощью разворачивающейся панели Position Data (Данные о расположении), также изображенной на рис. 23.8, можно показать, удалить или экспортировать данные трассировки выделенных, активизированных или всех трассировщиков. При щелчке на кнопке Show Data (Показать данные) в окне, показанном на рис. 23.9, отображаются данные трассировки. Эти данные можно экспортировать и сохранить как электронную таблицу Excel в формате .CSV или как текстовый файл с расширением .DAT.

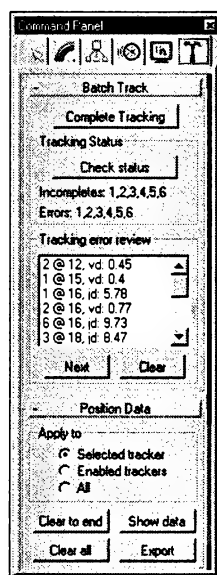


Рис. 23.8. Инициализация процесса трассировки выполняется в разворачивающейся панели Batch Track

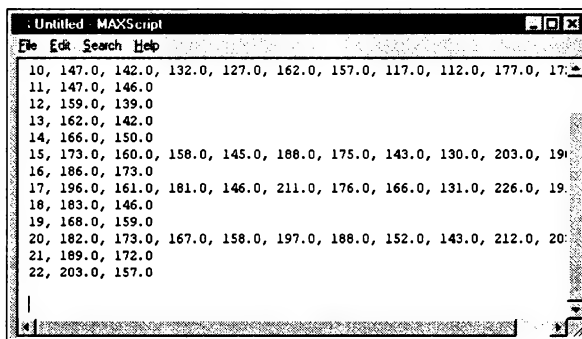
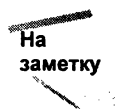


Рис. 23.9. При щелчке на кнопке Show Data, расположенной в разворачивающейся панели Position Data, данные трассировки отображаются в таком окне

Согласование камеры

После определения всех координат трассировки необходимо выбрать камеру, которая затем будет согласована с этими координатами. Для этого в разворачивающейся панели Match Move (Согласовать перемещение), показанной на рис. 23.10, щелкните на кнопке Camera (Камера) и выберите камеру для согласования.



Камера, которая будет согласовываться с данными трассировки, должна иметь тип *Free Camera*.

Указать, какие параметры камеры нужно учесть в процессе трассировки, можно, установив соответствующие флажки: FOV (Поле зрения), Pan (Панорамирование), Tilt (Вертикальное панорамирование), Roll (Крен), Dolly (Наезд), Truck H (Горизонтальное сопровождение) и Truck V (Вертикальное сопровождение). В полях Movie start (Начало фильма) и Animation start (Начало анимации) можно ввести номера кадров, с которых следует начать воспроизведение соответственно фильма и анимации. Поле Frame count (Подсчет кадров) служит для подсчета кадров. Для того чтобы установить в этих полях значения, использующиеся по умолчанию, щелкните на кнопке Reset Ranges (Сброс диапазонов).

Если установлен флажок Animate Displays (Анимировать окна проекций), то согласование камеры будет кадр за кадром отображаться в окнах проекций. Для того чтобы сделать все получаемые при согласовании камеры кадры ключевыми, установите флажок Generate Keyframes (Генерировать ключевые кадры). Когда все готово, щелкните на кнопке Match Move (Согласовать перемещение), чтобы начать процесс согласования камеры. Возле надписи Max. Pixel error отображается значение ошибки трассировки каждого кадра. Для того чтобы просмотреть все значения ошибок трассировки в окне, щелкните на кнопке Show errors (Показать ошибки).

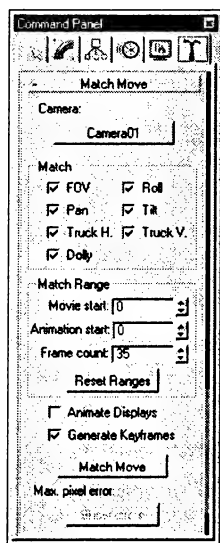


Рис. 23.10. С помощью разворачивающейся панели Match Move можно выбрать камеру для согласования с данными трассировки

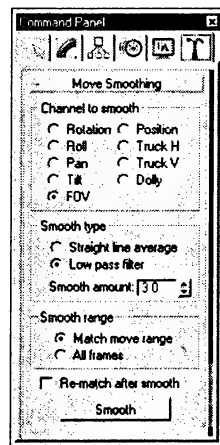


Рис. 23.11. Сглаживание движения камеры можно осуществить с помощью разворачивающейся панели Move Smoothing

Сглаживание движения камеры

Движение камеры, согласованной с данными трассировки, может быть несколько угловатым и неплавным. Сгладить движение камеры можно с помощью разворачиваемой панели Move Smoothing (Сглаживание движения), изображенной на рис. 23.11. Указать, какие параметры камеры должны быть учтены в процессе сглаживания, можно с помощью соответствующих флажков: Rotation (Вращение), Position (Расположение), FOV, Pan, Tilt, Roll, Dolly, Truck H и Truck V.

Существует два типа сглаживания: Straight line average (Среднее прямой линии) и Low pass filter (Фильтр). При выборе второго типа сглаживания в поле Smooth amount (Степень сглаживания) введите необходимое значение. Выбрав с помощью соответствующего переключателя тип сглаживания, инициализируйте процесс, щелкнув на кнопке Smooth (Сглаживание).

Упражнение: трассировка движения камеры при полете над горным ландшафтом

В этом примере используется созданная в компании VistaPro анимация, в которой представлен полет над горным ландшафтом. Попытаемся воспроизвести движение камеры с помощью средства Camera Tracker.

Для того чтобы воспроизвести движение камеры над ландшафтом, выполните ряд действий.

1. Сначала создайте свободную камеру. Для этого активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Cameras, затем на кнопке Free, а затем в окне проекции Top.
2. Активизируйте вкладку Utilities, щелкните на кнопке More, из списка выделите элемент Camera Tracker и щелкните на кнопке OK. В разворачиваемой панели Movie щелкните на кнопке Movie file и загрузите файл mountains.avi. Для того чтобы открыть файл анимации в отдельном окне, щелкните на кнопке Display movie. В этом окне будут отображаться трассировщики камеры по мере их добавления в сцену.
3. Располагать объекты-точки CamPoint удобнее, когда анимация загружена в качестве фона окна проекции. Для этого с помощью команды Rendering⇒Environment отобразите диалоговое окно Environment. В этом окне щелкните на кнопке Environment Map, а затем дважды щелкните на элементе Bitmap в окне Material/Map Browser. Найдите и откройте файл mountains.avi, а затем закройте диалоговое окно Environment. Выделите окно проекции Front и выполните команду Views⇒Viewport Background. В диалоговом окне Viewport Background установите флажки Use Environment Background и Display Background и щелкните на кнопке OK. Щелкните на кнопке Min/Max Toggle (Переключатель размера окна).

Для того чтобы скрыть сетку окна проекции, нажмите клавишу <G>.

Совет



4. Щелкните на кнопке Time Configuration (Настройка времени) и в поле Length (Длина) диалогового окна Time Configuration введите значение 19, поскольку загруженная анимация состоит из 19 кадров.

5. Расположите на сцене шесть объектов-точек CamPoint. Для этого активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Helpers, из раскрывающегося списка этой панели выберите элемент Camera Match и щелкните на кнопке CamPoint. Создайте в окне проекции Front шесть объектов CamPoint и присвойте им перечисленные ниже имена и координаты.

- Левый свод: $X=0, Y=0, Z=0$.
- Центральный свод: $X=20, Y=0, Z=0$.
- Правый свод: $X=40, Y=0, Z=0$.
- Левый шпиль: $X=50, Y=65, Z=70$.
- Правая долина: $X=70, Y=65, Z=50$.
- Правый шпиль: $X=80, Y=65, Z=75$.

На рис. 23.12 показаны шесть объектов CamPoint на фоне первого кадра.

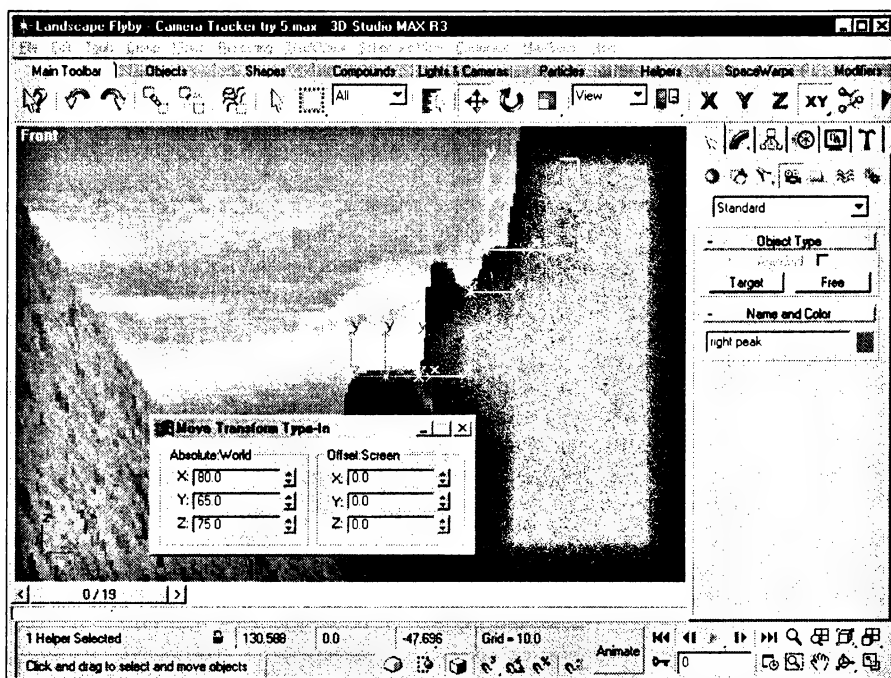


Рис. 23.12. С помощью объектов CamPoint задаются местоположения, которые затем будут отслеживаться

6. Активизируйте вкладку Utilities и в разворачивающейся панели Motion Trackers щелкните на кнопке New Tracker. Затем щелкните на кнопке Scene object и выделите объект CamPoint с именем *Правый шпиль*. Имя этого объекта будет добавлено в список трассировщиков. Повторите эти действия для всех остальных объектов CamPoint, а затем щелкните на расположенной в разворачивающейся панели Movie кнопке Save As и присвойте файлу имя mountain.dot.
7. Габаритные контейнеры всех шести трассировщиков движения изначально расположены один поверх другого. Для того чтобы переместить трассировщик, выберите его из списка трассировщиков и перетащите небольшой зе-

лennyй крестик в нужное место. Измените размер рамки выделения свойства так, чтобы она была расположена вокруг соответствующей особенности рельефа. Выполните аналогичные действия для всех остальных трассировщиков. На рис. 23.13 показано окно анимации, в котором все трассировщики расположены на своих местах.

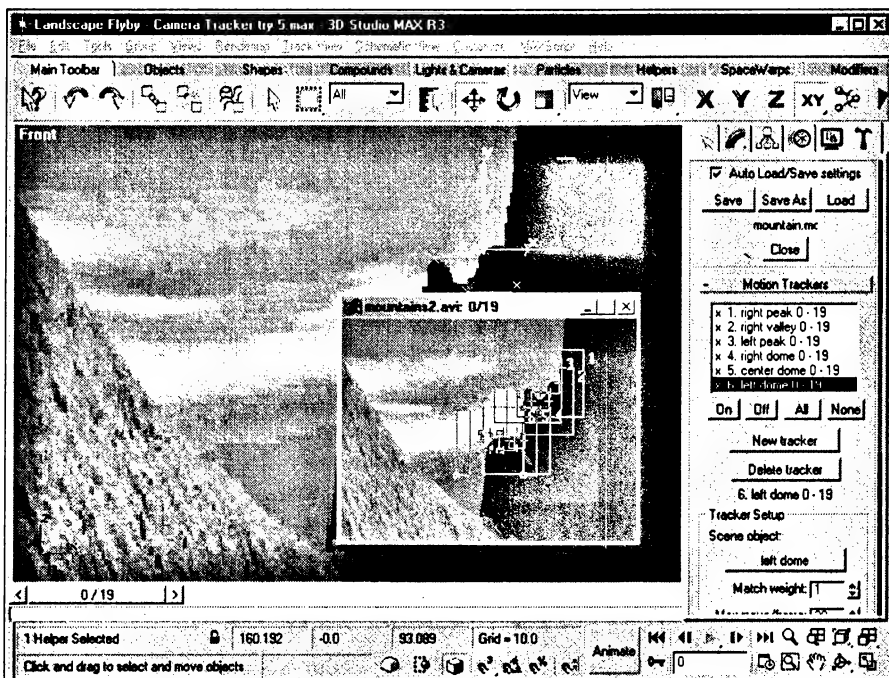
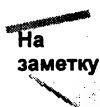


Рис. 23.13. Эти трассировщики будут следовать за назначенными им особенностями рельефа на протяжении всей анимации

8. В разворачивающейся панели Batch Track щелкните на кнопке Complete Tracking. Таким образом будет вычислено местоположение трассировщиков во всех кадрах анимации. Затем щелкните на кнопке Check status для того, чтобы увидеть список ошибок. Ошибки можно устранить, либо увеличив их пороговые значения, либо введя местоположения трассировщика вручную. Для этого в разворачивающейся панели Movie Stepper щелкните на Feature tracking и вручную переместите трассировщик в кадре в котором возникла ошибка. После выполнения всех исправлений обновите список ошибок, щелкнув на кнопке Check status.
9. В разворачивающейся панели Match Move щелкните на кнопке Camera и выделите в окне проекции камеру, созданную в начале этого примера. Затем щелкните на кнопке Match Move.



Поскольку объектам *CamPoint* присвоены приблизительные координаты, при согласовании камеры с данными трассировки могут возникнуть ошибки. При этом будет появляться диалоговое окно с сообщением об ошибке и вопросом о продолжении вычислений. Если в анимации движение происходит почти по прямой, как в нашем примере, то вы наверняка столкнетесь с несколькими ошибками.

10. Щелкните правой кнопкой мыши на заголовке окна проекции Perspective и из появившегося контекстного меню выберите команду Views⇨Camera01. Затем выберите команду Rendering⇨Make Preview (Визуализация⇨Предварительный просмотр). Посмотрите на движение камеры. Для того чтобы синхронизировать окно проекции с окном анимации, установите в разворачивающейся панели Movie Stepper флажок Sync animation.
11. Если движение камеры требует сглаживания, в разворачивающейся панели Move Smoothing щелкните на кнопке Smooth.

На рис. 23.14 показано окно анимации, в котором видны габаритные контейнеры трассировщиков. Обратите внимание на то, что окно проекции Camera01 и окно анимации синхронизированы.

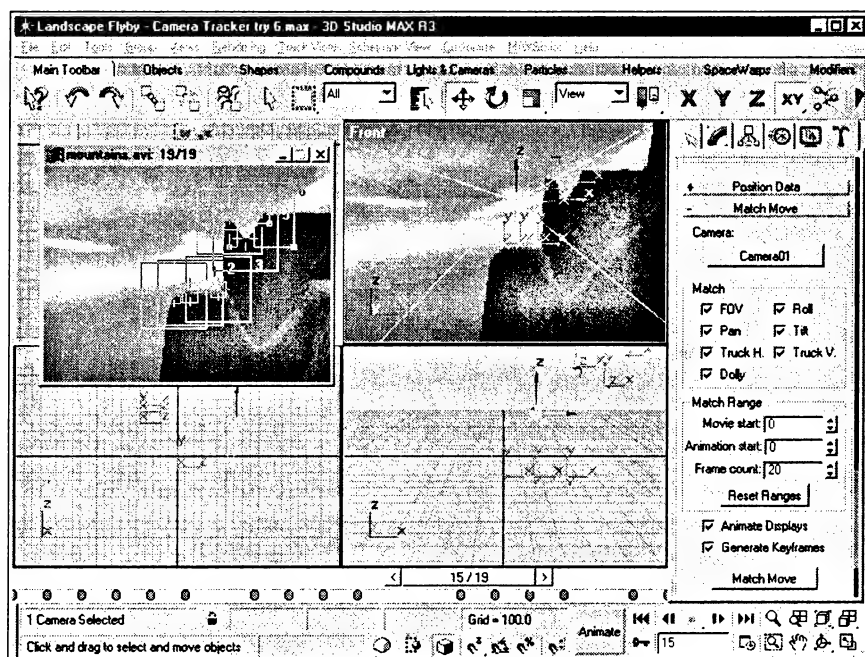


Рис. 23.14. Движение трассированной камеры согласовано с анимацией

Привязка объектов

Перед трассированной камерой можно поместить объект, который затем будет перемещаться вместе с ней. Этот прием называется *привязкой*. Для этого в разворачивающейся панели Object Pinning (Привязка объекта), которая изображена на рис. 23.15, из раскрывающегося списка Choose Tracker (Выбор трассировщика) выберите какой-либо трассировщик и щелкните на кнопке Object to pin (Привязываемый объект). Затем в окне проекции щелкните на объекте, который нужно привязать. Диапазон привязки определяется с помощью параметров группы Pin Range (Диапазон привязки). Область привязки (экран или сетка) задается с помощью переключателей Screen (Экран) и Grid (Сетка). Тип привязки задается с помощью переключателей Absolute (Абсолютная) и Relative (Относительная). Для того чтобы осуществить привязку объекта, щелкните на кнопке Pin (Привязать).

Упражнение: привязка истребителя к камере

В этом упражнении с помощью привязки в сцену полета над горным ландшафтом будет добавлен истребитель. Для этого выполните следующее.

1. Импортируйте модель истребителя и расположите ее перед камерой. Сгруппируйте модель, выполнив команду Group⇒Group (Группировка⇒Группировать). Дайте этой группе имя jet.
2. Активизируйте вкладку Utilities, в разворачивающейся панели Object Pinning щелкните на кнопке Object to pin и установите переключатель Relative. Затем выделите модель истребителя.

На рис. 23.16 показана сцена в которой перед камерой расположена модель истребителя. Теперь модель истребителя будет двигаться по той же траектории, что и камера.

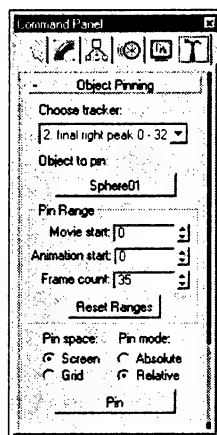


Рис. 23.15. Привязка объекта выполняется с помощью разворачивающейся панели Object Pinning

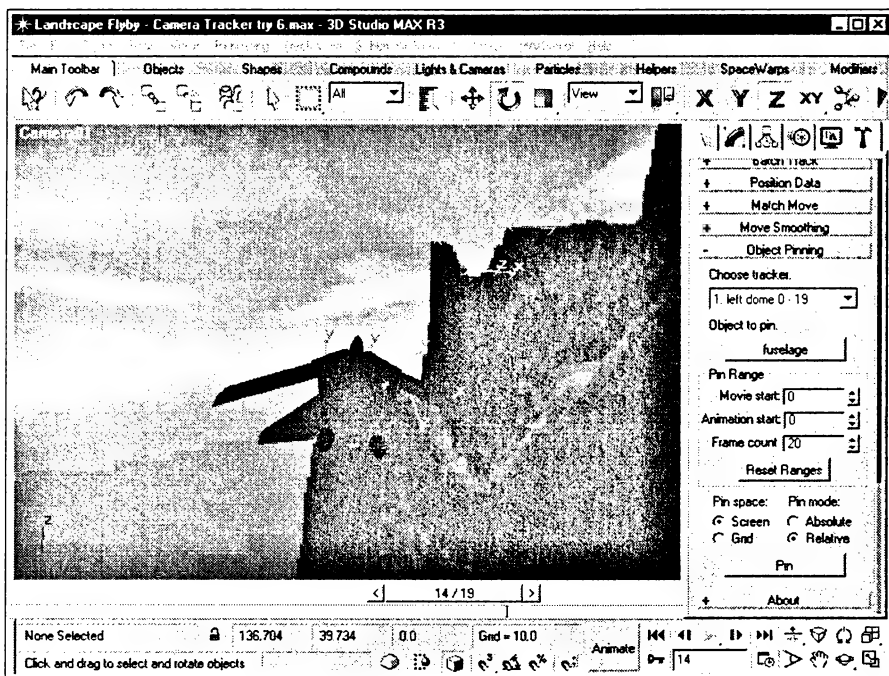


Рис. 23.16. Эта модель истребителя привязана к камере и будет двигаться вместе с ней по одной траектории

Резюме

С помощью средств Camera Match и Camera Tracker объекты сцены можно согласовать с изображением или анимацией, использующимися в качестве фона; это оказывает положительный эффект при создании реалистических изображений и анимаций.

В этой главе рассматривались следующие вопросы:

- использование средства Camera Match для согласования камеры с фоновым изображением;
- управление камерой с помощью средства Camera Tracker;
- привязка объекта к камере.

Эта глава завершает описание источников света и камер. В следующей части речь пойдет о системах частиц и искривлениях пространства.

Системы частиц и искривления пространства

ЧАСТЬ VI

В этой части...

Глава 24

Создание и управление
системами частиц

Глава 25

Использование искривлений
пространства

Глава 26

Создание спецэффектов с
помощью систем частиц

Создание и управление системами частиц

В этой главе...

♥ Знакомство с различными системами частиц	628
♥ Создание систем частиц	629
♥ Установка параметров частиц	630
♥ Практическое использование систем частиц	641

Поскольку 3D Studio MAX отслеживает изменение каждого отдельного объекта во времени, при добавлении в сцену нового объекта быстродействие несколько снижается. Если же добавить сразу несколько сотен или тысяч объектов, то не только заметно снизится быстродействие 3D Studio MAX, но и сами объекты будет нелегко идентифицировать среди других объектов сцены. Например, если вы захотите добавить в сцену несколько тысяч снежинок для имитации снежной бури, то, во-первых, скорость обработки объектов системы будет поистине черепашья, а во-вторых, вам вряд ли удастся создать большое количество объектов, так как довольно быстро ресурсы системы истощатся.

Системы частиц — это специальные объекты 3D Studio MAX, которые объединяют большое количество однотипных объектов в одну легко настраиваемую и управляемую систему. В этой главе рассматриваются основные аспекты использования таких систем и управления ими.

Знакомство с различными системами частиц

Частица (particle) — это небольшой, довольно простой объект, который в совокупности с подобными ему объектами имитирует такие явления, как снег, дождь или пыль. С 3D Studio MAX поставляется множество различных типов частиц, отличающихся друг от друга размером, формой, текстурой, цветом и траекторией движения. Частицы объединяются в специальные объекты, называемые *системами частиц*. 3D Studio MAX предлагает несколько систем частиц.

- **Spray (Брызги).** Имитирует капли воды. Капли могут иметь различную форму: Drops (Капли), Dots (Точки) или Ticks (Отметки). Частицы этого типа после создания движутся по прямой траектории от поверхности источника, которым они были сгенерированы.
- **Snow (Снег).** Эта система частиц очень похожа на предыдущую. Отличие составляют несколько параметров, благодаря которым частицы могут двигаться самым беспорядочным образом, напоминая падающий снег. Форма частиц Drops заменена формой Flakes (Снежинки). С помощью параметра Six Point (Шестиконечная) можно визуализировать частицы в форме шестиконечных снежинок.
- **Super Spray (Супераэрозоль).** Это улучшенная версия системы частиц Spray, позволяющая использовать различные каркасные объекты, плотно прилегающие друг к другу частицы, называемые метачастицами (MetaParticles), или так называемые объекты-экземпляры. С помощью этой системы частиц можно имитировать дождь или брызги фонтана. Привязав ее к искривлению пространства Path Follow (Следование определенному пути), можно симитировать водопад.
- **Blizzard (Снежная буря).** Улучшенная версия системы частиц Snow, позволяющая использовать в качестве частиц те же каркасные объекты, что и в Super Spray. Привязав эту систему к искривлению пространства Wind (Ветер), можно имитировать бурю.
- **PArray (Массив частиц).** В качестве источника частиц позволяет использовать отдельный объект, называемый Distribution Object (Объект распространения). Установив для этой системы тип частиц Fragment (Осколок) и привязав ее к искривлению пространства RBox, можно имитировать взрыв.
- **PCloud (Облако частиц).** Заключает все сгенерированные частицы в определенном участке пространства. Может использоваться для имитации пузырьков воздуха, застывших внутри стекла, или автомобилей на дороге.

Создание систем частиц

Доступ ко всем системам частиц осуществляется с помощью панели Create (Создать). Для этого нужно сначала щелкнуть на кнопке Geometry (Геометрия) и из раскрывающегося списка выбрать субкатегорию Particle Systems (Системы частиц), после чего все доступные системы частиц будут представлены кнопками с соответствующими названиями в разворачивающейся панели Object Type (Тип объекта).

Выбрав подкатегорию Particle Systems, щелкните на типе системы частиц, который вам необходим, а затем перейдите в любое окно проекции и создайте пиктограмму генератора частиц. Эта пиктограмма представляет собой плоскость или сферу, определяющую место в сцене, где будут создаваться частицы и откуда они будут начинать свое движение. Небольшая линия, расположенная на пиктограмме генератора частиц, определяет направление движения частицы после ее генерации. По умолчанию оно противоположно направлению оси Z.

На рис. 24.1 изображены пиктограммы генераторов, соответствующие существующим типам систем частиц.

В верхнем ряду слева направо расположены пиктограммы генераторов для систем Spray, Snow и Super Spray; в нижнем — для систем Blizzard, PArray и PCloud.

Пиктограммы генераторов частиц могут быть преобразованы с использованием стандартных средств трансформации. В преобразования входят перемещение пиктограмм генераторов, их поворот и масштабирование. Поворот пиктограммы изменяет направление распространения частиц.

После создания пиктограммы генератора частиц появляется разворачивающаяся панель Parameters (Параметры), где можно указать количество частиц, их форму, размеры и траекторию движения. Для того чтобы применить материал к частицам, просто перенесите его на пиктограмму.

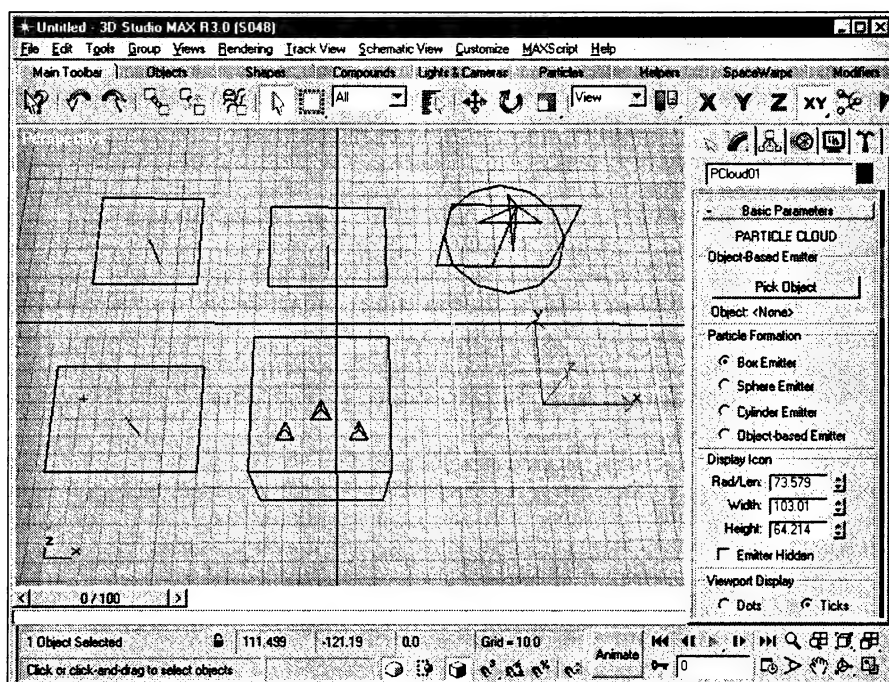


Рис. 24.1. Пиктограммы генераторов для каждой из возможных систем частиц

Установка параметров частиц

Параметры систем частиц можно установить в момент их создания с помощью разворачивающейся панели Create или же в любое другое время с помощью разворачивающейся панели Modify (Модифицировать). Простейшие системы частиц, такие как Spray и Snow, имеют одну разворачивающуюся панель Parameters, в то время как их усовершенствованные варианты — соответственно Super Spray и Blizzard — имеют несколько панелей параметров. Системы частиц PArray и PCloud также имеют несколько панелей параметров, похожих на панели систем частиц Super Spray и Blizzard, но с едва заметными отличиями, специфическими для систем данного типа. В этом разделе подробно описывается использование параметров разворачивающихся панелей для каждого из шести типов систем частиц.

Параметры системы частиц Spray

В разворачивающейся панели Spray Parameters (Параметры брызг), изображенной на рис. 24.2, расположены параметры, определяющие количество частиц, которые будут включены в систему.

Количество частиц может быть разным для окна проекции (Viewport Count) и визуализатора (Render Count). Также здесь можно указать размер капли, начальную скорость движения и случайную составляющую движения. Случайная составляющая может изменить начальную скорость и направление движения частицы.

Способы отображения частиц, входящих в систему Spray, в окне проекции могут быть различными: Drops, Dots или Tricks. Частицы типа Drops будут представлены небольшими полосками, частицы типа Dots — точками, а частицы типа Tricks — маленькими знаками “плюс”. Также можно выбрать способ визуализации частиц: в виде четырехгранных (Tetrahedron) или лицевых (Facing) объектов, представляющих собой квадратную поверхность, всегда обращенную лицом к наблюдателю.



Результат активизации параметра *Facing* будет виден только в окне проекции *Perspective*.

С помощью параметров группы Timing (Расчет времени) определяется время появления частиц и длительность их пребывания в сцене. Значение параметра Start Frame (Начальный кадр) определяет номер кадра, в котором впервые появятся частицы, значение параметра Life (Жизнь) — количество кадров, в которых частицы остаются видимыми. Когда эти кадры заканчиваются, частицы исчезают. Значение параметра Birth Rate (Норма рождаемости) определяет, сколько новых частиц будет появляться в каждом кадре. Вы можете либо ввести значение этого параметра, либо в качестве альтернативы установить флажок Constant (Постоянная). В последнем случае число новых частиц, которые появляются в кадре, будет определено с помощью деления общего количества частиц на количество кадров.

С помощью параметров группы Emitter (Генератор) определяется длина и ширина генератора частиц. Параметр Hide (Спрятать) делает генератор частиц невидимым.



С помощью параметра *Hide* генератор частиц становится невидимым только в окне проекции. Генераторы частиц никогда не визуализируются.

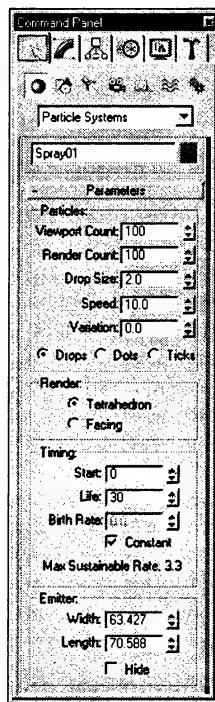


Рис. 24.2. В разворачивающейся панели Spray Parameters представлены параметры, относящиеся к системе частиц Spray

Параметры системы частиц Snow

Параметры системы частиц Snow практически совпадают с параметрами системы Spray, за исключением нескольких параметров, характерных для данного типа частиц. Так, например, дополнительными по сравнению с системой частиц Spray являются параметры Tumble (Беспорядочное вращение) и Tumble Rate (Коэффициент беспорядочного вращения). Значение параметра Tumble изменяется в диапазоне от 0 до 1, последнее соответствует максимальной степени вращения. Значение параметра Tumble Rate определяет скорость вращения.

Параметры группы Render также отличаются от аналогичных параметров системы частиц Spray. Здесь присутствуют уже три параметра: Six Point (Шестиконечный), Triangle (Треугольный) и Facing (Лицевой). Параметрам Six Point соответствуют объекты, имеющие форму шестиконечной звезды. Параметрам Triangle и Facing соответствуют односторонние объекты.

Параметры системы частиц *Super Spray*

Параметры системы частиц *Super Spray* расположены в нескольких разворачивающихся панелях, каждая из которых рассматривается в следующих разделах.

Основные параметры *Super Spray*

Пиктограмма генератора системы частиц *Super Spray* имеет вид цилиндра с расположенной внутри него стрелой, указывающей направление распространения частиц. С помощью параметров разворачивающейся панели *Basic Parameters* (Основные параметры), изображенной на рис. 24.3, можно изменить значение угла с осью и угла с плоскостью для частиц, а также установить максимальное расстояние от направляющей оси, на котором еще могут появляться частицы.

Значение параметра *Spread* (Рассеивание) определяет максимальное расстояние от направляющей оси, на котором еще могут создаваться частицы. Если значение этого параметра равно 0, то частицы как будто бы разбрасываются из одной точки.

Размер пиктограммы генератора частиц может быть изменен, подобно тому как и сам генератор может быть сделан невидимым. Также можно выбрать способ отображения частиц в окне проекции: *Dots*, *Ticks*, *Meshes* (Каркасные объекты) или *Bounding Boxes* (Ограничивающие прямоугольники). Значение параметра *Percentage* (Процентное соотношение) определяет количество всех частиц, отображаемых одновременно в окне проекции. Это число должно поддерживаться на довольно низком уровне, для того чтобы гарантировать достаточно быстрое обновление изображения.

Разворачивающаяся панель *Particle Generation*

В разворачивающейся панели *Particle Generation* (Генерация частиц), изображенной на рис. 24.4, расположены параметры, предназначенные для определения количества частиц.

Число частиц можно определить с помощью двух параметров: *Use Rate* (Нормированное количество) и *Use Total* (Общее количество). Значение параметра *Use Rate* соответствует числу частиц, генерируемых за один кадр, значение параметра *Use Total* — общему числу частиц, генерируемых за все время существования частиц.

Значение параметра *Speed* (Скорость), расположенного в группе *Particle Motion* (Движение частиц), определяет начальную скорость частиц и направление их движения. Параметр *Variation* (Вариация) изменяет начальную скорость частиц в зависимости от значения параметра *Speed*. Параметр *Divergence* (Отклонение) определяет максимальную степень отклонения частиц от направляющей оси (в градусах).

С помощью группы *Particle Timing* (Расчет времени для частиц) можно определить начало и конец процесса генерации частиц. С помощью параметра *Display Until* (Отображать до) можно указать время, до которого частицы еще будут продолжать отображаться после окончания процесса генерации. Значение параметра *Life* (Жизнь) определяет продолжительность “жизни” частиц. Его можно изменить с помощью параметра *Variation*.

В том случае, если генератор частиц перемещается, частицы могут сбиваться в кучу в тех местах, где система частиц меняет свое направление. Этот эффект получил название *эффект табачного дыма* (*puffing*). Его действие можно уменьшить с помощью параметров группы *Subframe Sampling* (Выборка кадров): *Creation Time* (Время создания), *Emitter Translation* (Передвижение генератора) и *Emitter Rotation* (Поворот генератора). Каждый из этих параметров призван уменьшить эффект табачного дыма для различных типов движения генератора частиц.

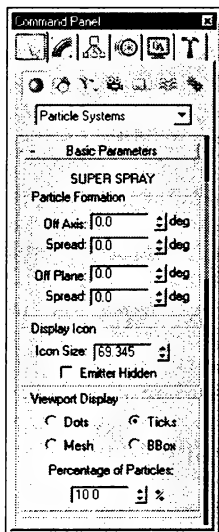


Рис. 24.3. С помощью параметров разворачивающейся панели Basic Parameters можно указать способ отображения частиц в окнах проекций

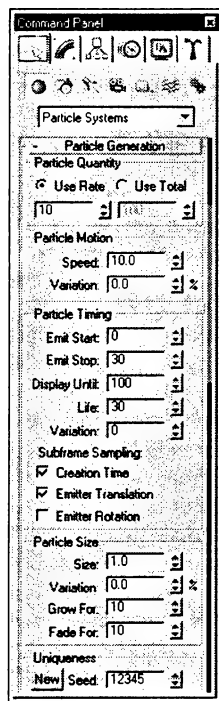


Рис. 24.4. С помощью параметров разворачивающейся панели Particle Generation можно указать количество частиц, включаемых в систему

Применение параметров группы *Subframe Sampling* увеличивает время, необходимое для визуализации сцены.

Внимание!

Размер частиц также может быть указан вместе с параметром *Variation*, который определяет различия в размере между разными частицами. Кроме этих параметров, есть еще и такие, с помощью которых частицы могут расти и затухать в течение определенного количества кадров.

Значение параметра *Seed* (Начальное число) определяет случайность генерации частиц. Щелкнув на кнопке *New* (Новое), можно определить новое начальное число.

Разворачивающаяся панель *Particle Type*

Параметры разворачивающейся панели *Particle Type* (Тип частиц), изображенной на рис. 24.5, позволяют определить внешний вид частиц.

В верхней части этой панели расположены три параметра, собранные в группу *Particle Type*, — *Standard Particles* (Частицы стандартной формы), *MetaParticles* (Мета-частицы) и *Instanced Geometry* (Геометрия экземпляров).

Частицы стандартной формы

Установив тип частиц стандартной формы, вы сможете выбрать одну из геометрических фигур, используемых в качестве формы частицы. Всего предлагается восемь

типов геометрических форм: Triangle (Треугольная), Special (Специальная), Constant (Постоянная), Six Point (Шестиконечная), Facing (Лицевая), Tetra (Четырехугольная) и Sphere (Сферическая).

Тип Special представляет собой три пересекающиеся плоскости, он может быть полезен в том случае, когда к этим плоскостям будут применены карты. В этом случае окажется эффективным применение типа Facing, в результате будет получена простая квадратная плоскость, лицевой стороной всегда развернутая к наблюдателю. С помощью типа Constant создаются частицы, размер которых не меняется в зависимости от расстояния до камеры. С помощью типа Six Point создаются частицы в форме двухмерной шестиконечной звезды. Все остальные типы соответствуют простым геометрическим объектам.

Метачастицы

Выбрав параметр MetaParticles (Метачастицы), вы получите возможность создавать частицы, называемые *Metaballs* (Метасферы). Они представляют собой вязкие, тягучие сферы похожие на капельки ртути, которые сливаются в более крупные капли. Частицы этого типа требуют несколько больше времени на визуализацию, чем остальные типы частиц, тем не менее это весьма эффективный инструмент для имитации воды и других жидкостей.

После выбора параметра MetaParticles становятся активными параметры группы MetaParticles Parameters (Параметры метачастиц), расположенной в разворачивающейся панели Particle Type. Они предназначены для управления “поведением” метачастиц после их генерации. Значение параметра Tension (Напряжение) определяет, насколько легко частицы объединяются друг с другом. Когда это значение велико, частицы “сопротивляются” объединению с другими частицами. Параметр Variation (Вариация), расположенный под параметром Tension, предназначен для вариации (случайного изменения значения в определенных пределах) последнего.

Поскольку, как отмечалось выше, метачастицы требуют несколько больше времени на визуализацию, чем другие типы частиц, в группе MetaParticles Parameters есть параметры, определяющие сложность вычислительного процесса визуализации метачастиц. Это параметры Evaluation Coarseness (Несовершенство вычислений). Для окна проекции и окончатальной визуализации могут быть установлены различные значения сложности (а вернее, несовершенства) вычислительного процесса — соответственно с помощью параметров Render (Визуализация) и Viewport (Окно проекции). Чем выше значение этих параметров, тем быстрее будут визуализированы частицы (и, естественно, качество визуализации будет ниже). Можно установить флажок Automatic Coarseness (Автоматическое определение несовершенства вычислений), и тогда подбор этих параметров будет выполняться программой 3D Studio MAX автоматически. А установив флажок One Connected Blob (Одна большая капля из мелких), вы еще более ускорите процесс визуализации, так как в этом случае игнорируются все не соединяющиеся (разъединяющиеся) в данный момент частицы, т.е. те, которые не связаны с другими частицами.

Геометрия экземпляров

Выбрав параметр Instanced Geometry (Геометрия экземпляров), вы сможете использовать в качестве частиц любые объекты. На рис. 24.6 изображена группа Instanced Parameters (Параметры геометрии экземпляров), которая становится активной после выбора данного типа частиц. Эта группа расположена в разворачивающейся панели Particle Type.

Для того чтобы выбрать объект, необходимо щелкнуть на кнопке Pick Object (Выбрать объект), а затем указать необходимый объект в окне проекции. В том случае, если установлен параметр Use Subtree Also (Использовать также все объекты под-дерева), будут выделены все дочерние объекты данного объекта.

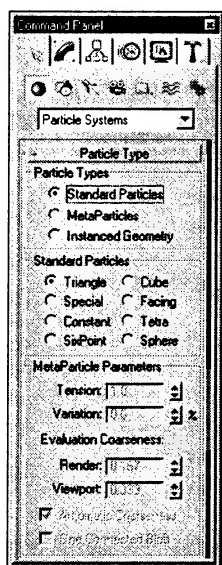


Рис. 24.5. С помощью параметров разворачивающейся панели Particle Type можно определить внешний вид частиц

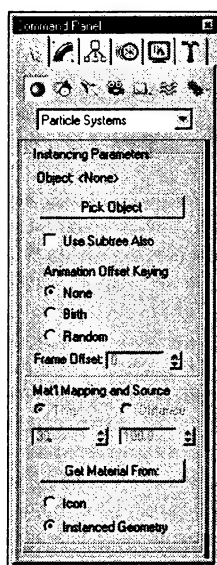


Рис. 24.6. В разворачивающейся панели Particle Type расположена группа, с помощью которой можно выбрать в качестве частицы любой объект

С помощью параметра Animation Offset Keying (Манипуляция смещением начала анимации частиц) определяется способ анимации объекта, выбранного в качестве частицы. Если будет активизирован параметр None (Никакой манипуляции), то все объекты будут анимированы одинаково, независимо от времени их появления. С помощью параметра Birth (Начало анимации определяется появлением объекта в сцене) можно сделать так, что анимация всех объектов будет начинаться с момента их появления в сцене. А с помощью параметра Random (Начало анимации определяется случайным образом) анимация для всех объектов будет начинаться в различное время на основе значения параметра Frame Offset (Смещение кадра). Чтобы объяснить вышесказанное, приведем пример анимированной пчелы, которая машет крыльями при движении. В качестве частицы, как вы уже догадались, выступает пчела. Если установлен параметр None, то все пчелы дружно машут крыльями. Если же установлен параметр Birth, то пчелы машут крыльями вразнобой, в зависимости от времени их появления в сцене, а если активизирован параметр Random, то пчелы машут крыльями также вразнобой, но теперь уже независимо ни от чего (вернее, все же есть зависимость от генератора случайных чисел, но это обстоятельство можно не принимать во внимание).

Параметры Time (Время) и Distance (Расстояние) связаны с материалом частицы, их значения определяют соответственно количество кадров и расстояние, которое должна пройти частица, прежде чем будет полностью покрыта материалом. Применить материал к частице можно, применив его к пиктограмме системы частиц, которая появляется в окне проекции при создании системы. С помощью кнопки Get Material From (Взять материал с) можно указать объект, с которого нужно взять материал. Тип объекта выбирается с помощью параметров Icon (Пиктограмма) и Instanced Geometry (Геометрия экземпляра).

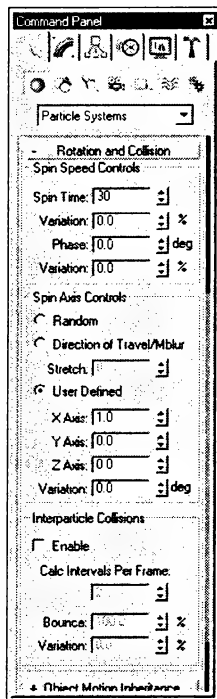
Разворачивающаяся панель *Rotation and Collision*

В разворачивающейся панели *Rotation and Collision* (Вращение и столкновение), изображенной на рис. 24.7, расположено несколько параметров, с помощью которых можно изменить вращение отдельных частиц.

Значение параметра *Spin Time* (Время вращения) определяет количество кадров, необходимое для полного поворота частицы. Параметр *Phase* (Фаза) устанавливает начальное вращение частицы. Оба этих параметра могут варьироваться с помощью расположенного под каждым из них параметра *Variation*.

Вы можете выбрать координатную ось, вокруг которой будет происходить вращение частиц. Параметры, с помощью которых это осуществляется, — *Random* (Случайное вращение), *Direction of Travel/MBLur* (Направление движения/Размывание при движении) и *User Defined* (Определяемое пользователем). Параметр *Strength* (Интенсивность), расположенный под *Direction of Travel/MBLur*, заставляет объект удлиняться в направлении своего движения. С помощью параметра *User Defined* можно указать степень вращения объекта вокруг каждой координатной оси.

Столкновения между частицами требуют интенсивных вычислений, этот эффект может быть включен/выключен с помощью флажка *Enable* (Включить), расположенного в группе *Interparticle Collisions* (Столкновения между частицами) разворачивающейся панели *Rotation and Collision*. Здесь же можно указать частоту вычисления столкновений. Значение параметра *Bounce* (Упругость) определяет скорость частиц после столкновения (процент от их скорости перед столкновением). Это значение может варьироваться с помощью параметра *Variation*.



Параметры столкновения частиц впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Новое
свойство

Рис. 24.7. С помощью параметров разворачивающейся панели *Rotation and Collision* можно управлять процессом столкновения частиц

Разворачивающаяся панель *Object Motion Inheritance*

Параметры, расположенные в разворачивающейся панели *Object Motion Inheritance* (Наследование движения объекта), определяют движение частиц при одновременном движении их генератора. Эта панель изображена на рис. 24.8.

Параметр *Influence* (Влияние) устанавливает степень наследования частицами направления движения генератора. Значение этого параметра, равное 100, определяет, что частицы будут полностью следовать по направлению движения генератора, а значение, равное 0, — что частицы вовсе не будут следовать за генератором.

С помощью параметра *Multiplier* (Множитель) можно увеличить или уменьшить эффект движения генератора. Частицы с достаточно большим значением этого параметра могут при движении даже обогнать сам генератор.

Разворачивающаяся панель *Bubble Motion*

С помощью разворачивающейся панели *Bubble Motion* (Движение пузырьков), также изображенной на рис. 24.8, имитируется колебательное движение пузырьков, поднимающихся на поверхность в какой-либо жидкости. На панели расположены три параметра. Значение параметра *Amplitude* (Амплитуда) определяет расстояние, на которое перемещается частица при движении из стороны в сторону. С помощью параметра *Period* (Период) определяется время, за которое частица совершает это движение. Значение параметра *Phase* (Фаза) устанавливает место на кривой амплитуды, откуда частица начинает свое движение.

Разворачивающаяся панель *Particle Spawn*

С помощью параметров разворачивающейся панели *Particle Spawn* (Порождение частиц), изображенной на рис. 24.9, можно управлять процессом порождения частиц при “гибели” одной из них или при столкновении частиц друг с другом.

Если установлен переключатель *None* (Отсутствие эффекта), то частицы отскакивают друг от друга при столкновении, а при “гибели” просто исчезают. При выборе параметра *Die After Collision* (Исчезнуть после столкновения) обе частицы после столкновения друг с другом исчезнут. Значение параметра *Persist* (Продолжение существования) определяет время “жизни” частиц после столкновения. С помощью параметра *Variation* варьируются значения параметра *Persist*.

Параметры *Spawn on Collision* (Порождение новых частиц при столкновении), *Spawn on Death* (Порождение новых частиц при “гибели”) и *Spawn Trails* (“Хвост” порожденных частиц) определяют процесс порождения новых частиц. Значение параметра *Spawns* (Порожденные частицы) определяет, сколько раз одна частица может порождать другие частицы. С помощью параметра *Affects* (Распространение эффекта порождения частиц) устанавливается процент частиц, способных порождать другие частицы. Понизив значение этого параметра, вы увеличите количество “ни на что не годных” (в смысле порождения) частиц. Значение параметра *Multiplier* (Множитель) определяет число порождаемых частиц.

Внимание!

С помощью параметра *Spawn Trail* устанавливается порождение в каждом кадре одной частицей другой частицы. Поскольку в этом случае довольно быстро генерируется огромное количество частиц, рекомендую использовать этот параметр с большой осторожностью.

С помощью параметров *Chaos* (Хаос) определяется направление и скорость порожденных частиц. Значение параметра *Direction Chaos* (Беспорядочное движение), равное 100, устанавливает полную свободу движений порожденных частиц, в то время как значение этого параметра, равное 0, заставляет порожденные частицы двигаться в том же направлении, что и частица, их породившая.

Параметр *Chaos Speed Factor* (Фактор случайности скорости) определяет разницу между скоростью порожденной частицы и скоростью частицы, которая ее породила. Скорость порожденной частицы может быть как больше (Up), так и меньше (Down) скорости породившей ее частицы. Если вы установите переключатель *Both* (Оба фактора), то в этом случае некоторое количество порожденных частиц будет двигаться со скоростью, большей скорости породившей их частицы, а некоторое количество — с

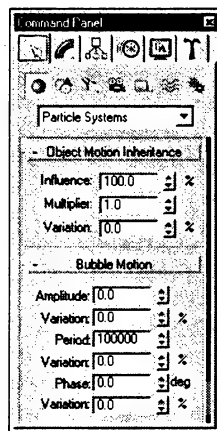


Рис. 24.8. С помощью параметров разворачивающейся панели *Object Motion Inheritance* определяется степень наследования частицами движения их генератора

меньшей. Порожденные частицы могут использовать скорость частицы-родителя (флажок Use Fixed Value (Использовать фиксированное значение) должен быть снят) или значение параметра Chaos Speed Factor (флажок Use Fixed Value должен быть установлен) в качестве фиксированного.

С помощью параметра Scale Chaos Factor (Фактор случайности масштаба) можно добиться практически того же результата, что и при использовании параметра Scale Speed Factor; правда, речь здесь идет не о скорости порожденных частиц, а об их размерах. Как вы уже догадались, порожденные частицы могут быть больше или меньше по размеру, чем породившая их частица.

Параметры группы Lifespan Value Queue (Список уровней продолжительности жизни), изображенной на рис. 24.10, позволяют определить различные уровни продолжительности жизни частиц.

Продолжительность жизни частицы-родителя равна первому значению в этом списке. У порождаемых ею частиц продолжительность жизни соответствует второму значению списка и т.д. Для того чтобы внести значение в список, его сначала нужно ввести в поле Lifespan (Продолжительность жизни), а затем щелкнуть на кнопке Add (Добавить). С помощью кнопки Delete (Удалить) можно удалить значение из списка, а с помощью кнопки Replace (Поменять местами) — поменять местами две позиции в списке.

Если же выбран тип частиц Instanced Geometry, то можно заполнить список Object Mutation Queue (Список преобразований объекта). В него вносятся дополнительные объекты, которые будут появляться на каждом следующем этапе порождения частиц. Используйте кнопку Pick (Взять) для того, чтобы добавить в список новый объект. В список может быть внесено несколько объектов, в этом случае они будут порождаться в порядке следования в списке.

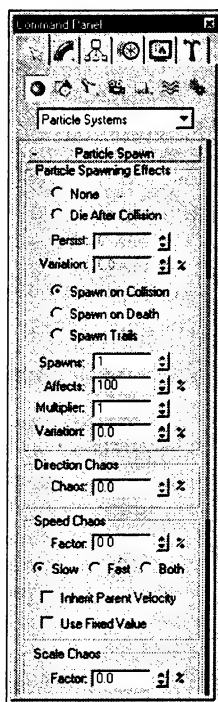


Рис. 24.9. Параметры разворачивающейся панели Particle Spawn позволяют управлять процессом порождения частиц другими частицами

Разворачивающаяся панель Load/Save Presets

Каждая конфигурация системы частиц может быть сохранена или загружена с помощью элементов управления, расположенных в разворачивающейся панели Load/Save Presets (Загрузить/Сохранить параметры), которая изображена на рис. 24.11.

Для того чтобы сохранить текущую конфигурацию системы, введите ее название в поле Preset Name (Название конфигурации) и щелкните на кнопке Save (Сохранить). Все сохраненные параметры отображаются в списке. Если вы хотите загрузить какую-либо конфигурацию, выберите ее из этого списка и щелкните на кнопке Load (Загрузить).



Каждая из сохраненных конфигураций систем частиц подходит только для той системы частиц, которая использовалась при ее создании, т.е. вы не можете сохранить конфигурацию системы частиц SuperSpray, а затем использовать ее с системой частиц Blizzard.

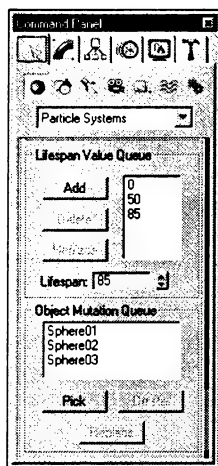


Рис. 24.10. В этом списке определяется продолжительность жизни порождаемых частиц

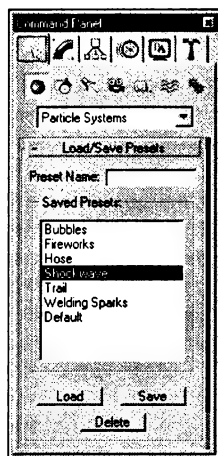


Рис. 24.11. Текущая конфигурация системы частиц может быть сохранена с помощью элементов управления разворачивающейся панели Load/Save Presets

Параметры системы частиц *Blizzard*

Разворачивающиеся панели параметров системы частиц *Blizzard* аналогичны панелям системы *Super Spray*, за исключением некоторых параметров, специфических для системы частиц данного типа. Так, например, на разворачивающейся панели *Basic Parameters* системы частиц *Blizzard* расположены параметры для выбора размеров пиктограммы генератора частиц, а также параметр, позволяющий скрыть генератор. Кроме того, отличаются варианты визуализации частиц в окне проекции: *Dots* (Точки), *Ticks* (Отметки), *Meshes* (Каркасные объекты) или *Bounding Boxes* (Ограничивающие прямоугольники). С помощью параметра *Percentage of Particles* (Процент от всех частиц) устанавливается число частиц, отображаемых в окне проекции.

В разворачивающейся панели *Particle Generation* представлены два новых параметра — *Tumble* (Беспорядочное вращение) и *Tumble Rate* (Коэффициент беспорядочного вращения), используемые для того, чтобы сделать эффект падения снега более реалистичным.

Еще одно отличие — это параметр *Emitter Fit Planar* (Плоскостное расположение генератора частиц) в группе *Material Mapping and Source* (Применение материала и источник материала) разворачивающейся панели *Particle Type*. С помощью этого параметра можно сделать так, чтобы материал применялся к частицам непосредственно при их появлении, в зависимости от того, в какой части генератора частиц они появились.

Последнее, и очень существенное, отличие системы частиц *Blizzard* — это отсутствие разворачивающейся панели *Bubble Motion*, поскольку пузырьки из снежинок получаются, честно говоря, никакие.

Параметры системы частиц *PCloud*

Система частиц *PCloud* имеет те же разворачивающиеся панели, что и *Super Spray*, с небольшими, специфическими для данного типа системы частиц отличиями.

Большинство параметров разворачивающейся панели *Basic Parameters* (рис. 24.12) уникальны для системы частиц *PCloud*.

В этой системе частиц в качестве генератора может быть использован произвольный каркасный объект. Для того чтобы выбрать этот объект, необходимо щелкнуть на кнопке Pick Object (Выбрать объект) и выделить в сцене нужный объект. Обратите внимание, что кнопка Pick Object становится активной только после того, как из списка Particle Formation (Объект, генерирующий частицы) выбран элемент Object-based Emitter (Генератор частиц на основе каркасного объекта). После этого в окне проекции на пиктограмме генератора частиц появится слово Fill (Заполнить); оно будет отображаться до тех пор, пока не выделен объект генератора. Остальные элементы списка Particle Formation — Box (Генератор в виде коробки), Sphere (Генератор в виде сферы) и Cylinder Emitter (Генератор в виде цилиндра). Для определения размеров этих генераторов частиц предназначены параметры Rad/Len (Радиус/Длина), Width (Ширина) и Height (Высота).

Частицы могут отображаться в окне проекции в виде точек (Dots), небольших знаков “плюс” (Ticks), каркасных объектов (Meshes) или ограничивающих прямоугольников (Bounding Boxes). Значение параметра Percentage определяет количество частиц, отображаемых в окне проекции.

Кроме отличий разворачивающейся панели Basic Parameters, система частиц PCloud имеет отличия еще и в панели Particle Generation. Они касаются группы Particle Motion. Направление движения частиц может быть выбрано случайно (Random Direction), частицы могут двигаться в направлении вектора (Direction Vector) или же в направлении координатной оси Z какого-либо выбранного объекта (Reference Object).

Параметры системы частиц PArray

И наконец, рассмотрим последнюю систему частиц — PArray. Ее параметры также во многом схожи с параметрами систем частиц, рассмотренных в предыдущих разделах. И опять-таки здесь есть некоторые отличия. Начнем с разворачивающейся панели Basic Parameters (рис. 24.13).

Как и в системе частиц PCloud, в PArray в качестве генератора частиц может быть выбран любой объект. Это легко осуществляется с помощью уже знакомой кнопки Pick Object. Помимо этого, можно указать место генератора, где будут формироваться частицы. Это выполняется с помощью следующих параметров: Over Entire Surface (По всей поверхности), Along Visible Edges (Вдоль всех видимых ребер), At All Vertices (Во всех вершинах), At Distinct Points (В определенных точках) и At Face Centers (В центре лицевых сторон). Установив переключатель At Distinct Points, можно указать необходимое количество точек.

Параметр Use Selected Sub-Object (Использовать выделенную часть объекта) указывает, что частицы будут формироваться в областях объекта, выбранных с помощью кнопки Pick Object. При этом все другие параметры, касающиеся областей формирования частиц, игнорируются.

Этот параметр полезно использовать в тех случаях, когда вы хотите, чтобы частицы создавались только в определенных местах каркасного объекта, таких, например, как пасть дракона или наконечник пожарного шланга.

Все остальные параметры разворачивающейся панели Basic Parameters системы частиц PArray полностью аналогичны параметрам этой панели для других типов систем частиц.

В разворачивающейся панели Particle Generation системы частиц PArray расположен параметр Divergence (Отклонение). Его значение определяет разницу между направлением движения частицы и нормалью генератора частиц (в градусах).

В разворачивающейся панели Particle Type системы PArray появился новый параметр, специфический только для данного типа системы частиц, — Object Fragments (Части объекта). С помощью этого типа частиц объект разбивается на несколько фрагментов. В группе параметров Object Fragment Controls (Элементы управления для

частей объекта) расположен параметр Thickness (Толщина), определяющий толщину фрагмента объекта. Если его значение равно 0, то все фрагменты объекта представляют собой односторонние многоугольники.

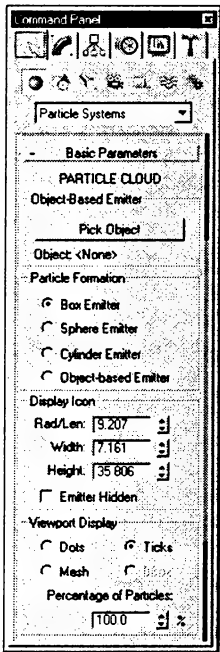


Рис. 24.12. С помощью параметров разворачивающейся панели Basic Parameters системы частиц PCloud можно выбрать форму генератора частиц

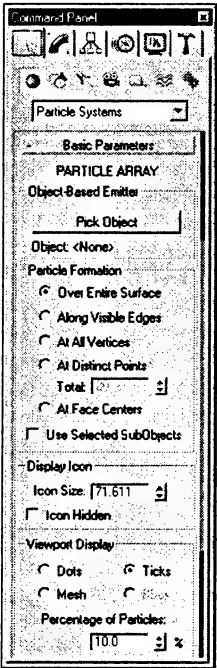


Рис. 24.13. С помощью параметров разворачивающейся панели Basic Parameters системы частиц типа PArray можно указать то место генератора частиц, где эти частицы будут формироваться

В этой же группе расположен параметр All Faces (Все грани), активизация которого приведет к выделению каждой треугольной грани объекта в отдельный фрагмент. В качестве альтернативы параметру All Faces можно выбрать Number of Chunks (Количество фрагментов) или Smoothing Angle (Угол сглаживания). С помощью параметра Number of Chunks определяется количество фрагментов, на которое нужно разделить объект, а с помощью Smoothing Angle объект может быть разделен на фрагменты на основе значения угла сглаживания.

В разделе Fragment Materials (Материалы фрагментов объекта) разворачивающейся панели Particle Type можно указать идентификатор материала (ID) для внутренней, внешней и задней стороны фрагментов объекта.

Практическое использование систем частиц

Как правило, системы частиц используются для создания некоторых специфических эффектов, таких как дождь, снег, буря и т.д. Поскольку системы частиц имеют большое число параметров для настройки, их возможности практически не ограничены. В этом разделе рассматривается несколько примеров использования систем частиц.

Упражнение: создание эффектов дождя и снега

Чаще всего системы частиц используются для создания эффекта дождя или снега. В этом примере используется система частиц **Spray** для создания эффекта дождя и система частиц **Snow** — для создания эффекта снега.

Для того чтобы создать эффект дождя с помощью системы частиц **Spray**, выполните ряд действий.

1. Загрузите модель зонтика, созданную компанией **Zygote Media**.
2. Активируйте вкладку **Create** (Создать) и выберите из раскрывающегося списка **Geometry** (Геометрия) субкатегорию **Particle Systems** (Системы частиц). Щелкните на кнопке **Spray** (Брызги), а затем в окне проекции **Top** растяните пиктограмму генератора частиц таким образом, чтобы она занимала всю сцену. Расположите генератор над всеми объектами сцены и убедитесь в том, что вектор, определяющий направление распространения частиц, указывает сверху на эти объекты.
3. Активируйте вкладку **Modify** (Модифицировать) и в разворачивающейся панели **Parameters** (Параметры) установите значение параметра **Render Count** (Количество визуализированных частиц) равным **1000**, а значение параметра **Drop Size** (Размер капли) — равным **2**. Оставьте значение параметра **Speed** (Скорость) равным **10** (это значение по умолчанию) и установите переключатель **Drops** (Капли), что делает форму частиц более продолговатой. Выберите способ визуализации частиц типа **Tetrahedron** (Четырехгранный объект) и установите значения параметров **Start** (Начальный кадр) и **Life** (Жизнь) равными соответственно **0** и **100**.

Совет

Если вы хотите создать в сцене эффект не очень сильного ливня, установите число частиц равным 1000 для 100-кадровой анимации.



4. Откройте окно **Material Editor** (Редактор материалов), создайте материал светлого-синего цвета и примените его к пиктограмме генератора частиц.

На рис. 24.14 показан результат описанных выше действий.

Создание эффекта снежной бури во многом похоже на создание дождя. Для этого необходимо использовать систему частиц **Snow** с тем же количеством частиц. Примените к частицам материал белого цвета с небольшим эффектом самосвечения. В разворачивающейся панели **Parameters** установите значение параметра **Flake Size** (Размер снежинки) равным **6** и выберите тип визуализации **Six Point** (Шестиконечная форма). На рис. 24.15 изображена сцена с эффектом снежной бури, в которой были использованы приведенные выше значения параметров.

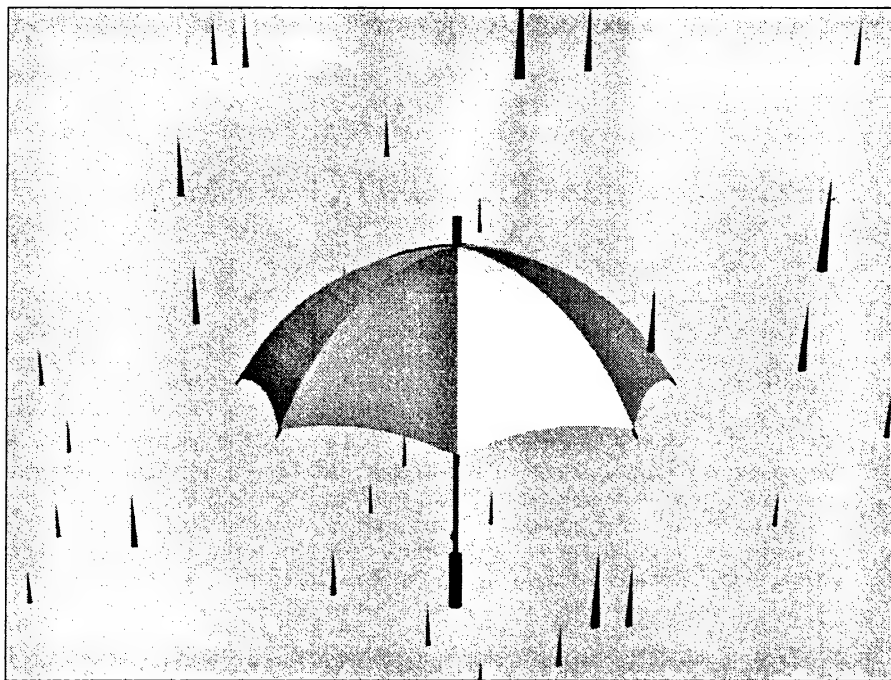


Рис. 24.14. Дождь, созданный с помощью системы частиц Spray



Рис. 24.15. Эффект снежной бури, созданный с помощью системы частиц Snow

Использование метачастиц

Одна из разновидностей частиц в разворачивающейся панели Particle Type — метачастицы (MetaParticle). Они похожи на капли какой-либо жидкости, движущиеся в одном направлении. Метачастицы доступны для систем частиц Super Spray, Blizzard, PArray и PCloud.

Упражнение: выливающаяся из банки вода

С помощью метачастиц удобно имитировать капли жидкости, например выливающуюся из банки воду. Для создания такого эффекта выполните следующее.

1. Импортируйте модель банки содовой воды, созданную компанией Zygote Media.
2. Активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Geometry и выберите из раскрывающегося списка подкатегорию Particle Systems. Щелкните на кнопке SuperSpray и создайте в окне проекции Front пиктограмму генератора частиц. Позиционируйте пиктограмму таким образом, чтобы ее начало совпало с отверстием банки, а вектор распространения частиц указывал наружу (из банки).
3. Активизируйте вкладку Modify и в разворачивающейся панели Basic Parameters установите значения параметров Off Axis (От координатной оси) и Off Plane Spread (Распространение от плоскости) равными 40. В разворачивающейся панели Particle Generation оставьте значения параметров Rate (Частота) и Speed (Скорость) по умолчанию, а значение параметра Speed Variation (Вариация скорости) установите равным 50, чтобы изменять случайным образом скорость различных частиц. Установите размер частиц (Particle Size) равным 20. В разворачивающейся панели Particle Type установите переключатель MetaParticles, присвойте параметру Tension (Напряжение) значение 1 и убедитесь, что флажок Automatic Coarseness (Автоматическое определение несовершенства вычислений) установлен.

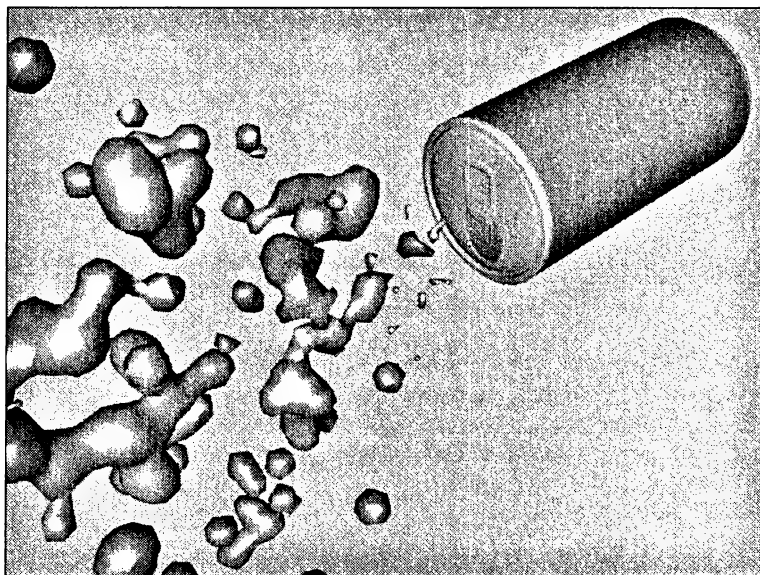


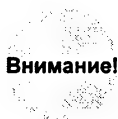
Рис. 24.16. Метачастицы, “вылетающие” из открытой банки с содовой

4. Откройте окно Material Editor и примените материал розового цвета с резкими световыми пятнами к пиктограмме генератора частиц.

На рис. 24.16 изображены метачастицы, которые начинают “вылетать” из банки с содовой на 25-м кадре анимации.

Использование геометрического объекта в качестве частицы

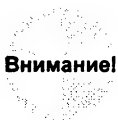
С помощью элементов управления разворачивающейся панели Particle Type можно выбрать любой геометрический объект для использования в качестве частицы. Для этого необходимо активизировать параметр *Instanced Geometry* (Геометрия экземпляров), щелкнуть на кнопке *Pick Object* (Взять объект) и указать необходимый объект в окне проекции.



Использование геометрических объектов сложной формы может существенно замедлить работу системы и увеличить время визуализации.

Применение эффекта столкновения частиц

В разворачивающейся панели *Rotation and Collision* есть параметр, позволяющий активизировать режим столкновения частиц друг с другом. Активизация этого параметра приводит к тому, что частицы будут отталкиваться друг от друга в том случае, если границы их объектов будут перекрываться.



Это еще один параметр, активизация которого может существенно увеличить время визуализации сцены.

Упражнение: тренировка перед баскетбольным матчем

Когда целая баскетбольная команда разогревается на площадке перед матчем, пространство около баскетбольного кольца напоминает первозданный хаос — несколько баскетбольных мячей постоянно пересекают его в разных направлениях. В этом примере в качестве частицы используется объект мяча, а генератор этих частиц установлен в районе баскетбольного кольца. (Берегитесь, чтобы мяч не попал в вас!)

Для того чтобы использовать объект мяча в качестве частицы, выполните ряд действий.

1. Импортируйте модели баскетбольного мяча и баскетбольного кольца, созданные компанией *Zygote Media*. Позиционируйте кольцо таким образом, чтобы его было видно в окне проекции *Perspective*. Выделите баскетбольный мяч и сгруппируйте его с помощью команды *Group⇒Group* (Группировка⇒Сгруппировать). Назовите полученную группу **Basketball**.
2. Активизируйте вкладку *Create*, щелкните на кнопке *Geometry* и выберите из раскрывающегося списка подкатегорию *Particle Systems*. Щелкните на кнопке *SuperSpray* и создайте в окне проекции пиктограмму генератора частиц. Позиционируйте генератор в окне проекции *Front* таким образом, чтобы его начало было выше и немного впереди баскетбольного кольца с направляющим вектором, указывающим вниз.
3. Активизируйте вкладку *Modify* и в разворачивающейся панели *Basic Parameters* установите значения параметров *Off Axis Spread* и *Off Plane Spread* равными соответственно **90** и **40**. Этим вы заставите мячи “летать” над кольцом. Установите флажок *BBox* (Ограничивающий прямоугольник) в группе *Viewport Display* (Отображение в окне проекции) разворачивающейся панели *Basic Pa-*

rameters. Установите значение параметра **Percentage of Particles** (Процентное число частиц) равным **100** для того, чтобы видеть все объекты баскетбольных мячей в окне проекции.

На
заметку

Поскольку модель баскетбольного мяча геометрически довольно сложная, использование параметра *Mesh* (Каркасный объект) несколько замедлит скорость обновления изображения в окне проекции.

4. Активируйте параметр **Use Total** (Общее количество) в разворачивающейся панели **Particle Generation** и установите его значение равным **30**. (Это число довольно реально: видели бы вы, что подчас творится на разогреве команд перед игрой!) Установите значение параметра **Life** равным **100**, поскольку вовсе не желательно, чтобы баскетбольные мячи вдруг все исчезли.
5. Активируйте параметр **Instanced Geometry** в разворачивающейся панели **Particle Type** и щелкните на кнопке **Pick Object**. Убедитесь, что установлен переключатель **Use Subtree Also** (Использовать также все объекты поддерева), и только после этого выделите группу баскетбольных мячей в окне проекции. Установите параметр **Instanced Geometry**, расположенный в нижней части разворачивающейся панели **Particle Type**, и щелкните на кнопке **Get Material From** (Взять материал с) для того, чтобы все частицы имели тот же материал, что и первичный объект баскетбольного мяча.
6. Установите значение параметра **Spin Time** (Время вращения) разворачивающейся панели **Rotation and Collision** равным **100**. Этим вы создадите эффект вращения мячей, движущихся по сцене. В группе **Spin Axis Controls** (Управление осью вращения объекта) активируйте параметр **Random** (Случайный). Также установите флажок **Enable** (Включить) в группе **Interparticle Collisions** (Столкновения между частицами) и установите значение параметра **Calculation Interval** (Интервал пересчета) равным **1**, а значение параметра **Bounce** (Упругость) — равным **100**. Таким образом, мячи не будут перекрывать друг друга при пересечении их границ, а будут отталкиваться.

На рис. 24.17 изображен визуализированный 30-й кадр созданной сцены, на котором несколько баскетбольных мячей хаотически летают вокруг баскетбольного кольца.

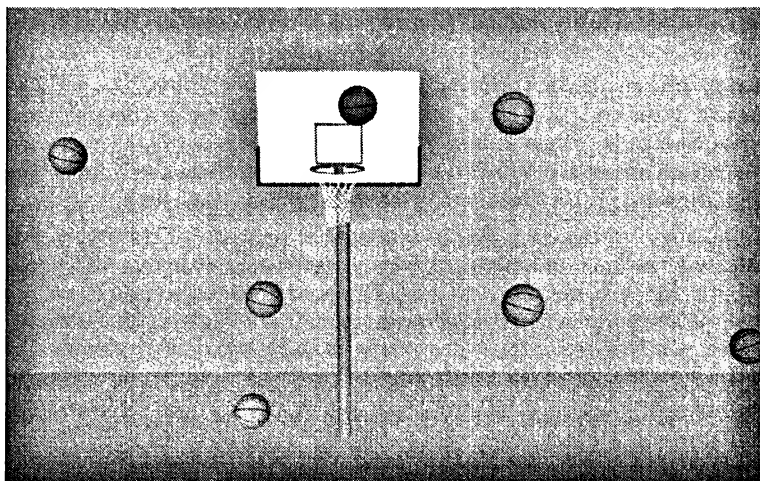


Рис. 24.17. Несколько частиц в форме баскетбольных мячей летают вокруг кольца

Использование материалов

Применяя материалы к поверхности объекта, можно улучшить внешний вид частицы, не увеличивая при этом ее геометрической сложности, т.е. практически не влияя на время вычислений. К системе частиц могут быть применены любые материалы и карты, доступные в окне Material Editor. Для того чтобы применить материал к системе частиц, выделите пиктограмму генератора частиц и щелкните на кнопке Assign Material To Selection (Применить материал к выбранным объектам), расположенной в окне Material Editor.



Дополнительную информацию об использовании карт можно найти в главе 18, "Использование карт материалов".

Среди всех карт, поставляемых с 3D Studio MAX, есть две карты, которые были специально разработаны для взаимодействия с системами частиц. Это Particle Age (Возраст частиц) и Particle MBlur (Размытость частиц, вызванная их движением). Доступ к этим картам осуществляется с помощью окна Material/Map Browser (Просмотр материала/карты).

Использование карты Particle Age

С помощью карты Particle Age можно выбрать три различных цвета, которые будут применены к частицам в определенные моменты времени, в зависимости от значения параметра Life системы частиц. Цвет определяется с помощью различных элементов управления: цветового образца, кнопки для загрузки карты, флажка Enable и, наконец, параметра Age (Возраст), определяющего, в какой период существования частицы должен появиться данный цвет.

Эта карта обычно применяется в качестве карты Diffuse (Рассеивание), поскольку с ее помощью изменяется цвет объекта.

Использование карты Particle MBlur

С помощью карты Particle MBlur можно изменить непрозрачность передней и задней стороны частицы в зависимости от значений параметров цвета и резкости, расположенных в разворачивающейся панели параметров этой карты. Применив ее в качестве карты Opacity (Непрозрачность), вы получите эффект размытости частиц при движении.

Применение карты типа MBlur к частицам Constant, Facing, метачастицам и фрагментам объекта PArray не дает никакого результата.

Внимание!

Упражнение: создание модели огнедышащего дракона

Карты типа Particle Age и Particle MBlur лучше всего использовать для изменения во времени непрозрачности и цвета частиц. С их помощью, например, можно создать эффект языков пламени, вырывающихся из пасти дракона. В этом примере используется модель дракона, созданная компанией Viewpoint Datalabs.

Для того чтобы создать модель огнедышащего дракона, выполните следующее.

1. Импортируйте модель дракона с помощью команды File⇒Import (Файл⇒Импорт).
2. Откройте вкладку Create, щелкните на кнопке Geometry и выберите из раскрывающегося списка подкатегорию Particle Systems. Щелкните на кнопке

SuperSpray и создайте пиктограмму генератора частиц в окне проекции. Расположите генератор таким образом, чтобы его начало находилось в пасти дракона, а направляющий вектор указывал из пасти дракона немного вниз.

3. Активизируйте вкладку Modify и в разворачивающейся панели Basic Parameters установите значения параметров Off Axis Spread и Off Plane Spread равными соответственно **20** и **90**. Таким образом, пламя будет вырываться прямо из пасти дракона. В разворачивающейся панели Particle Generation оставьте все значения параметров по умолчанию, за исключением параметра Particle Size, значение которого установите равным **50**. В разворачивающейся панели Particle Type установите переключатель Standard Particles (Стандартные частицы) и выберите тип частиц Sphere (Сфера).
4. Откройте окно Material Editor и выделите первую ячейку образца материала. Назовите его **Dragon's Breath** (Дыхание дракона) и щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета Diffuse. Выберите карту Particle Age из списка карт окна Material/Map Browser. В разворачивающейся панели Particle Age Parameters (Параметры возраста частиц) выберите красный, оранжевый и желтый цвет соответственно для "возраста" частиц 0, 50 и 100.
5. Выберите материал **Dragon's Breath** и щелкните на кнопке карты, расположенной справа от параметра Opacity (Непрозрачность). Из списка окна Material/Map Browser выберите карту Particle MBlur. В разворачивающейся панели Particle MBlur Parameters (Параметры эффекта размытости частиц, вызванной их движением) установите образец цвета Color #1 в белый цвет, а образец Color #2 — в черный. Установите значение параметра Sharpness (Резкость) равным **2,0**. Затем примените этот материал к пиктограмме генератора частиц.

На рис. 24.18 изображен визуализированный 30-й кадр анимации огнедышащего дракона.



Рис. 24.18. Огнедышащий дракон, созданный с помощью карт Particle Age и Particle MBlur

Использование произвольного объекта в качестве генератора частиц

С помощью системы частиц PArray можно выбрать произвольный геометрический объект для использования в качестве генератора частиц. Указать область этого объекта, в которой будут генерироваться частицы, можно одним из нескольких способов: Over Entire Surface (По всей поверхности), Along Visible Edges (Вдоль всех видимых ребер), At All Vertices (Во всех вершинах), At Distinct Points (В определенных точках) и At Face Centers (В центре лицевых сторон). Кроме этого, можно выбрать некоторый дочерний объект генератора, на котором будут формироваться частицы, в этом случае все другие параметры будут проигнорированы.

Для того чтобы выбрать объект, который будет использоваться в качестве генератора частиц, щелкните на кнопке Pick Object, расположенной в разворачивающейся панели Basic Parameters, и укажите необходимый объект в окне проекции.

Упражнение: волшебные крылья бабочки

В этом примере будет создан эффект искрящейся волшебной пыли, осыпающейся с крыльев бабочки. Как вы уже догадались, этот эффект создается с помощью системы частиц PArray при использовании в качестве генератора частиц крыльев бабочки.

Для того чтобы сделать крылья бабочки генератором частиц, выполните описанные ниже действия.

1. С помощью команды File⇒Import импортируйте модель бабочки, созданную компанией Zygote Media.
2. Активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Geometry и выберите из раскрывающегося списка подкатегорию Particle Systems. Щелкните на кнопке PArray и создайте пиктограмму генератора частиц в окне проекции Top.
3. Щелкните на кнопке Pick Object в разворачивающейся панели Basic Parameters и выделите крылья бабочки. Установите значение параметра Emit Stop (Окончание генерации частиц), расположенного в разворачивающейся панели Particle Generation, равным 100. В разворачивающейся панели Particle Type активизируйте параметры Standard Particles и Sphere.
4. Откройте окно Material Editor, выделите первую ячейку образца и назовите материал Magic Dust (Волшебная пыль). Щелкните на образце цвета Diffuse и выберите голубой. Затем перетащите его с образца цвета Diffuse на образец цвета Self-Illumination. Установите значение параметра Material Effects Channel (Канал эффектов материала) равным 1. После этого примените материал к пиктограмме генератора частиц.
5. Активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Geometry и из раскрывающегося списка выберите подкатегорию Standard Primitives. Щелкните на кнопке Plane и создайте в окне проекции Top плоскость, которая будет служить задним фоном. Установите значение параметра Scale Multiplier (Масштабный множитель) равным 50 и сделайте цвет плоскости темно-зеленым.
6. С помощью команды Rendering⇒Effects (Визуализация⇒Эффекты) откройте диалоговое окно Rendering Effects (Эффекты визуализации) и щелкните на кнопке Add (Добавить). Дважды щелкните на фильтре Lens Effect (Оптические эффекты). Появится разворачивающаяся панель Lens Effect Parameters (Параметры эффекта линз), в которой необходимо дважды щелкнуть на

параметре Star (Звезда), расположенном в левой части панели. В разворачивающейся панели Star Element (Элемент звезды) установите значение параметра Size (Размер) равным 2, значение параметра Width (Ширина) равным 0 и значение параметра Intensity (Насыщенность) равным 100. Затем откройте панель Options (Параметры), установите флажок Image Centers (По центру изображения) и параметр Effects ID (Идентификатор эффекта), убедившись, что его значение равно 1.

На рис. 24.19 изображен визуализированный 30-й кадр анимации, в котором волшебная пыль осыпается с крыльев бабочки.

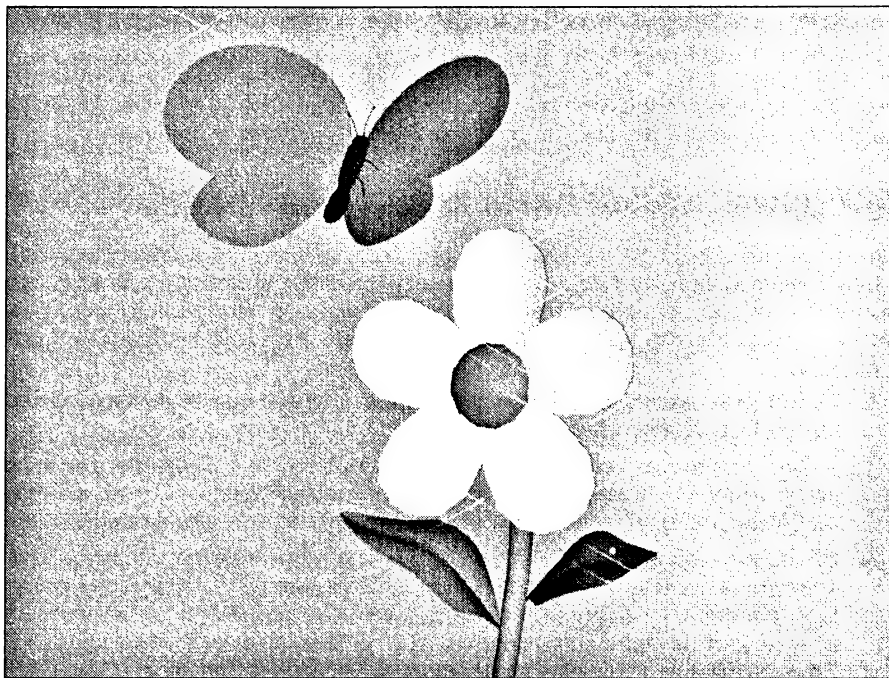


Рис. 24.19. Крылья этой волшебной бабочки служат генератором частиц

Резюме

В этой главе были описаны системы частиц Spray, Snow, Super Spray, Blizzard, PAray и PCloud и показаны простейшие примеры их использования. В ней рассматривалось следующее:

- различные системы частиц и их параметры;
- процесс создания систем частиц, имитирующих эффекты дождя и снега;
- применение метачастиц;
- использование в качестве частицы и генератора частиц произвольных объектов;
- основы использования карт Particle Age и Particle MBlur.

В следующей главе вы научитесь применять “невидимые” силы, называемые искривлениями пространства.

ГЛАВА 25

Использование искривлений пространства

В этой главе...

- ♥ Создание и привязывание искривлений пространства 651
- ♥ Типы искривлений пространства 653
- ♥ Практическое использование искривлений пространства 680

Искривление пространства (Space Warp) влияет на объект подобно некой “невидимой силе”. Причем “сила” эта не визуализируется; она применяется к объекту с помощью так называемого “привязывания”. Одно искривление пространства может быть привязано сразу к нескольким объектам.

В этой главе рассматриваются различные типы искривлений пространства и основные принципы работы с ними.

Создание и привязывание искривлений пространства

Услышав словосочетание “искривление пространства”, вы могли бы подумать, что это какой-то термин, относящийся к спецэффектам фантастического фильма. На самом же деле, это невидимый объект, с помощью которого можно влиять на другой объект сцены множеством различных способов, каждый раз создавая неповторимый спецэффект.

Можно также считать, что искривление пространства — это некая невидимая сила, управляющая движением объекта в сцене. Среди различных типов искривлений пространства 3D Studio MAX предлагает такие, как Gravity (Гравитация), Wind (Ветер) и Wave (Волна). Некоторые типы искривлений пространства, например Push (Толчок) и Motor (Двигатель), связаны с динамическим моделированием, и в силу этой особенности их параметры определяются в реальных единицах измерения. Одни искривления пространства предназначены для из-

менения поверхности объекта, другие функционируют подобно модификаторам, третьи же и вовсе применяются только к системам частиц.

Вообще говоря, искривления пространства во многом схожи с модификаторами. Отличия заключаются в следующих принципиальных моментах. Во-первых, искривления пространства могут применяться к нескольким объектам в сцене одновременно, в то время как модификаторы применимы только к отдельному объекту. Во-вторых, искривления пространства определяются в координатах всей сцены, а модификаторы — в координатах объекта, к которому они применяются. Именно возможность привязывания искривления пространства к нескольким объектам одновременно дает повод применять его к системам частиц.

Создание искривлений пространства

Доступ к искривлениям пространства осуществляется в панели Create (Создать) с помощью щелчка на кнопке категории объектов Space Warps (Искривления пространства). В раскрывающемся списке, расположенном ниже ряда кнопок выбора категории объектов, представлено пять различных типов искривлений пространства. Выбор каждого из них активизируется определенным набором кнопок, соответствующих различным искривлениям пространства. Для того чтобы создать искривление пространства, необходимо щелкнуть на одной из таких кнопок, а затем переместить указатель мыши в каком-нибудь окне проекции для создания пиктограммы искривления пространства.

После создания искривления пространства в сцене появляется пиктограмма, соответствующая этому искривлению. Пиктограмма может быть преобразована с помощью стандартных кнопок трансформации объекта. Следует отметить, что размер и позиция в сцене пиктограммы искривления пространства очень часто существенно влияют на результат его применения. Созданное искривление пространства необходимо привязать к объекту (объектам), так как оно оказывает действие только на те объекты, к которым привязано.

Привязывание искривления пространства к объекту

Действие искривления пространства распространяется только на привязанные к нему объекты. Несколько объектов могут быть привязаны к одному искривлению пространства. В свою очередь, несколько искривлений пространства можно привязать к одному объекту. Кнопка привязывания искривления пространства к объекту — Bind to Space Warp (Привязать к искривлению пространства) — расположена на основной панели инструментов справа от кнопки Unlink Selection (Разорвать связь для выделенных объектов). После щелчка на этой кнопке выделите пиктограмму искривления пространства и перетащите появившуюся специальную пиктограмму привязывания на тот объект, к которому вы хотите привязать данное искривление.

Все привязывания объектов к искривлениям пространства появляются в списке модификаторов на самом верхнем уровне. С помощью диалогового окна Edit Modifiers Stack (Редактировать список модификаторов) можно копировать и вставлять искривления пространства между объектами.

Некоторые типы искривлений пространства можно привязать только к определенным типам объектов. Все типы объектов, к которым может быть привязано данное искривление, перечислены на разворачивающейся панели Supports Object of Type (Поддерживает объекты типа).

Типы искривлений пространства

3D Studio MAX располагает множеством различных типов искривлений пространства, которое сравнимо разве что с числом различных сил, существующих в природе. В зависимости от своих функций, искривления пространства собраны в несколько различных подкатегорий.

Есть несколько параметров, общих для всех типов искривлений пространства. Нелегко догадаться, что одним из таких параметров является Icon Size (Размер пиктограммы). С его помощью задаются размеры пиктограммы, представляющей данное искривление пространства.

В следующих разделах рассматриваются все типы искривлений пространства и их параметры.

Тип искривления пространства *Geometric/Deformable*

Искривления пространства типа *Geometric/Deformable* (Геометрический/Деформируемый) предназначены для изменения геометрии объекта (деформации). Одноименная субкатегория включает в себя следующие искривления пространства: FFD (Box) (Прямоугольник), FFD (Cyl) (Цилиндр), Wave (Волна), Ripple (Зыбь), Displace (Вытеснение), Conform (Охватывание) и Bomb (Бомба). *FFD* — это аббревиатура от *Free-Form Deformation* (Свободная деформация). На рис. 25.1 изображены все пиктограммы, соответствующие этим искривлениям пространства.

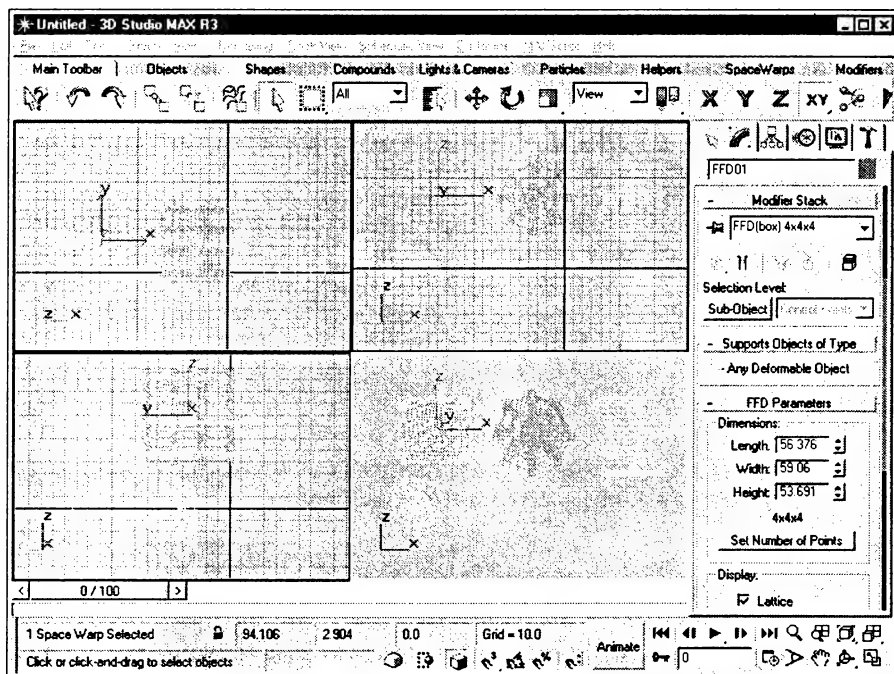


Рис. 25.1. Искривления пространства типа *Geometric/Deformable*

Далее подробно рассматривается каждое искривление пространства типа *Geometric/Deformable*.

Искавление пространства FFD (Box)

Пиктограмма искавления пространства FFD (Box) представляет собой трехмерную решетку прямоугольной формы, в узлах которой расположены так называемые контрольные вершины. Изменяя положение контрольных вершин, вы деформируете объект. Геометрия привязанного к данному искавлению пространства объекта изменяется каждый раз таким образом, чтобы объект помещался внутри решетки.

Размеры решетки, включая ее длину (Length), ширину (Width) и высоту (Height), могут быть определены с помощью соответствующих параметров, расположенных в разворачивающейся панели FFD Parameters (Параметры свободной деформации). С помощью кнопки Set Number of Points (Задать число точек) можно установить число контрольных вершин решетки.

Можно выбрать два типа представления пиктограммы искавления пространства: Lattice (Решетка) и Source Volume (Начальный объем). Если флажок Lattice не установлен, вы увидите только контрольные вершины. Установив флажок Source Volume, вы сможете постоянно наблюдать начальную форму решетки, т.е. ее форму до перемещения каких-либо вершин.

Искавление пространства FFD (Box) имеет два параметра, относящиеся к деформации: Only In Volume (Только в объеме) и All Vertices (Все вершины). Установив переключатель Only In Volume, вы тем самым ограничите набор перемещаемых вершин только всеми внутренними вершинами решетки. Установив переключатель All Vertices, вы сможете с помощью значения параметра Falloff (Спад) определить границу, после которой вершины не могут быть подвержены воздействию свободной деформации. Этот параметр принимает значения в диапазоне от 0 до 1. Значения параметров Tension (Натянутасть) и Continuity (Непрерывность) определяют, насколько плотно будут прилегать друг к другу прутья решетки во время перемещения.

С помощью трех кнопок, расположенных в нижней части разворачивающейся панели FFD Parameters, можно определить способ выбора контрольных точек решетки. Если выбран параметр All X (Все по оси X), то при выделении какой-либо контрольной вершины будут выделены и все вершины на оси X, смежные с контрольной. Использование этой кнопки делает выделение целого ряда вершин очень простой операцией. Кнопки All Y (Все по оси Y) и All Z (Все по оси Z) действуют аналогично кнопке All X относительно двух других координатных осей.

На рис. 25.2 изображена модель стрелялки, созданная компанией Zygote Media, которая была деформирована с помощью искавления пространства FFD (Box).

Для того чтобы передвинуть контрольные вершины, выделите пиктограмму искавления пространства, активизируйте вкладку Modify (Модифицировать) и щелкните на кнопке Sub-Object (Субобъект). Теперь можно выделять и перемещать отдельные контрольные вершины.

Совет Если установлен переключатель *All Vertices*, пиктограмма искавления пространства может находиться в любом месте сцены.



Искавление пространства FFD (Cyl)

Это искавление пространства подобно только что рассмотренному FFD (Box). Отличия заключаются, во-первых, в форме решетки — теперь она цилиндрическая, а во-вторых, в количестве параметров, необходимых для определения размеров решетки, — теперь их два: Radius (Радиус) и Height (Высота).

На рис. 25.3 изображен результат действия искавления пространства FFD (Cyl).

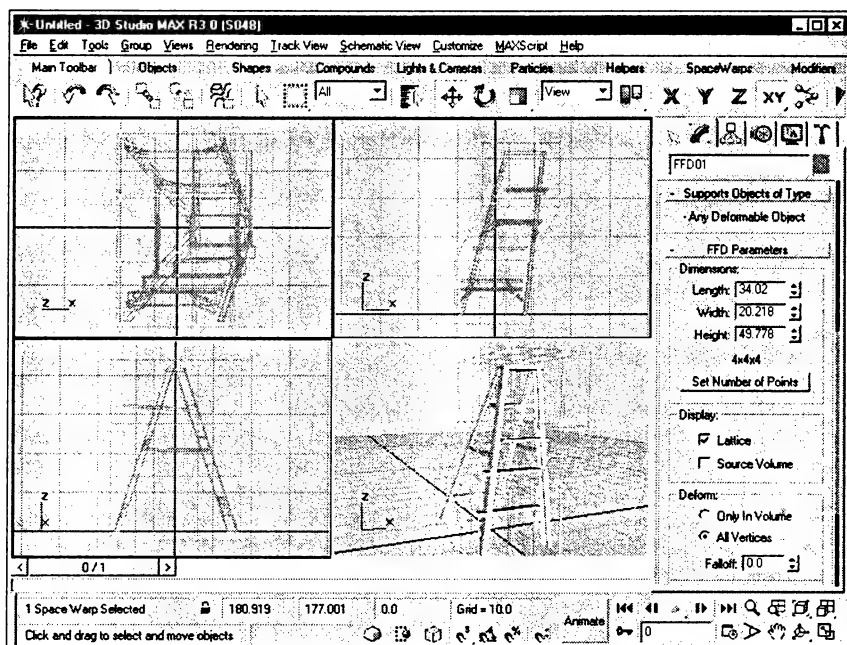


Рис. 25.2. Модель стремянки, деформированная с помощью искривления пространства FFD (Box)

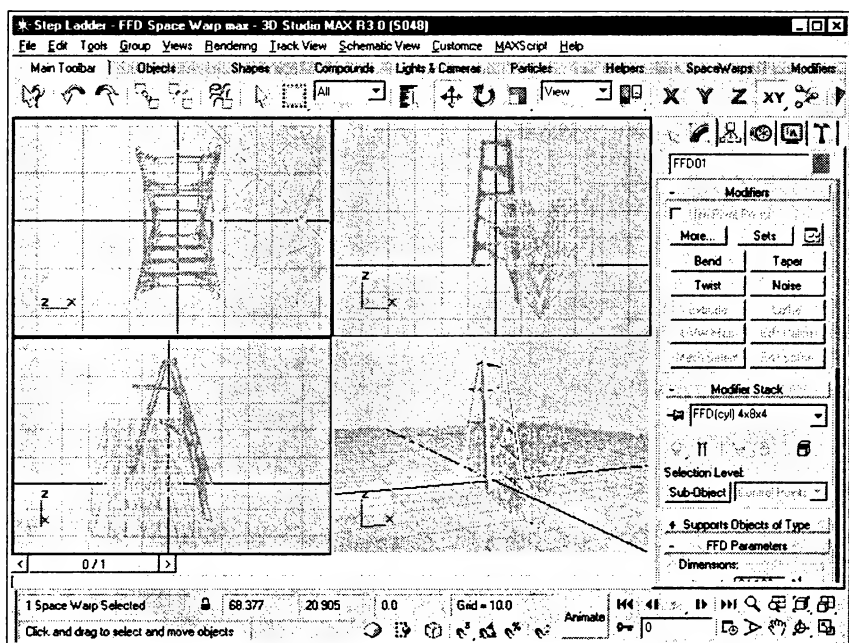


Рис. 25.3. С помощью искривления пространства FFD (Cyl) можно изменить геометрию объекта, к которому прикасается решетка этого искривления

Изменив решетку этого искривления пространства, вы затем можете повернуть его для того, чтобы деформировать другую часть объекта. В этом примере пиктограмма искривления пространства расположена у правого края стремянки, так что деформированной оказалась ее правая часть. Если повернуть пиктограмму искривления так, чтобы она оказалась у левого края стремянки, то деформированной окажется ее левая часть.

Искривление пространства Wave

С помощью искривления пространства Wave можно создать эффект линейно расположенных (т.е. следующих друг за другом в одном направлении) волн. Результат его применения аналогичен результату, которого можно добиться, используя модификатор Wave. Форма волны определяется с помощью параметров, расположенных в разворачивающейся панели. Значение параметра Amplitude 1 (Амплитуда 1) определяет высоту волны по оси X, а значение параметра Amplitude 2 (Амплитуда 2) — высоту волны по оси Y. С помощью параметра Wave Length (Длина волны) определяется длина волны, а с помощью параметра Phase (Фаза) — точка, с которой начинается самая первая волна. Значение параметра Decay (Затухание) определяет скорость затухания волны. Когда оно равно 0, амплитуда колебаний для всей волны будет одинаковой.

С помощью параметров Sides (Стороны) и Segments (Сегменты) определяется количество волновых сегментов для координатных осей X и Y. А параметр Division (Деление) позволяет изменить размер пиктограммы искривления пространства без какого-либо влияния на результат.

На рис. 25.4 показан результат применения искривления пространства Wave к плоскому прямоугольному объекту.

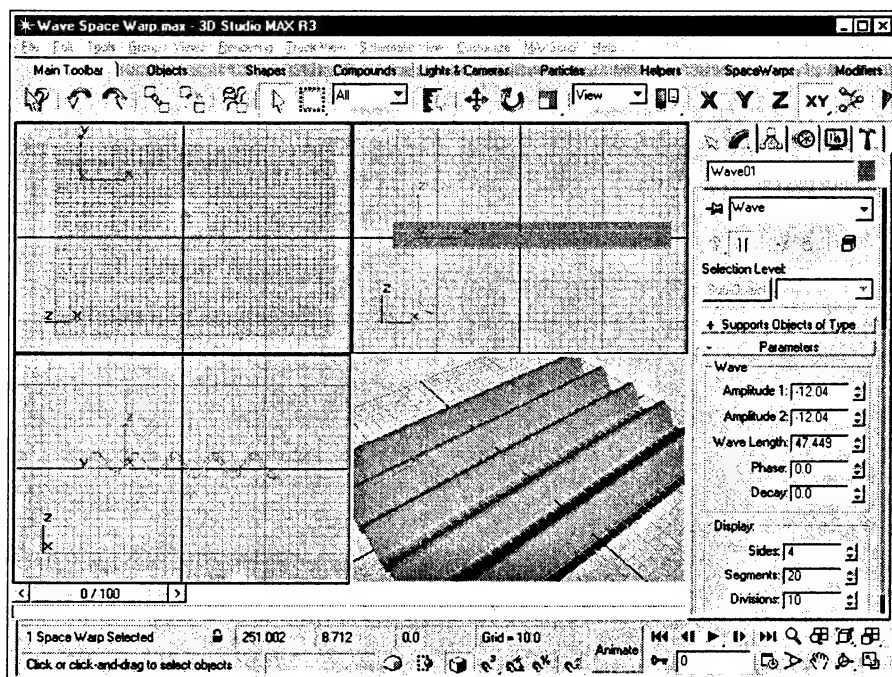


Рис. 25.4. Результат действия искривления пространства Wave, приложенного к плоскому прямоугольному объекту

Обратите внимание, что, хотя пиктограмма искривления пространства намного меньше прямоугольного объекта, к которому оно применено, все же волновой эффект распространяется на весь объект.

Внимание!

Убедитесь в том, что вы включили достаточное количество сегментов в привязанный к искривлению пространства объект. В противном случае эффект может быть не виден.

Искривление пространства *Ripple*

С помощью искривления пространства *Ripple* создается эффект круговых волн. Бросьте камень в воду, посмотрите, как при этом изменится водная поверхность, и вы получите полное представление об эффекте, создаваемом этим искривлением пространства. В отличие от искривления *Wave*, где волны линейной формы следуют одна за другой в каком-либо направлении, волны, создаваемые искривлением пространства *Ripple*, имеют круговую форму и при распространении формируют концентрические круги. Все параметры искривления пространства *Ripple* аналогичны параметрам *Wave*.

На рис. 25.5 показан результат применения искривления пространства *Ripple* к простому прямоугольному объекту.

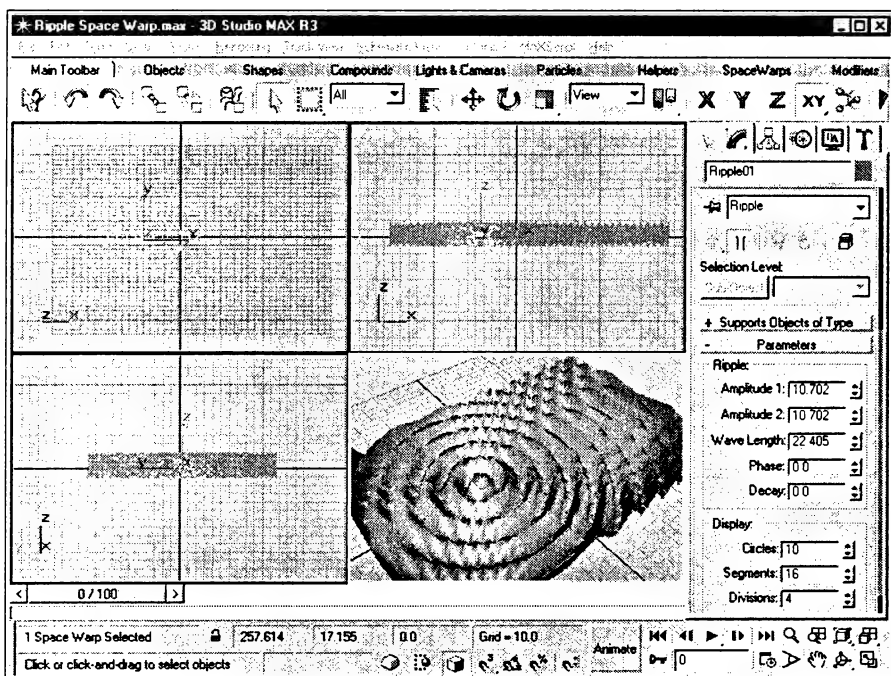


Рис. 25.5. С помощью искривления пространства *Ripple* создается эффект концентрических круговых волн

Положение пиктограммы, соответствующей искривлению пространства *Ripple*, определяет центр распространения концентрических кругов, образующих волны.

Искавление пространства *Displace*

С помощью искавления пространства *Displace* создается эффект “силового поля”, которое отталкивает все объекты, пытающиеся проникнуть за его границу. Это искавление пространства очень удобно применять вместе с системами частиц. Силу вытеснения можно определить, воспользовавшись параметрами *Strength* (Сила) и *Decay* (Спад) или растровым изображением.

Значение параметра *Strength* определяет расстояние, на которое вытесняется поверхность объекта; оно может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Чем меньше расстояние между объектом и “силовым полем”, тем сильнее вытеснение. Степень этой зависимости регулируется параметром *Decay*. С помощью параметра *Luminance Center* (Центр яркости) задается точка на шкале яркости, в которой эффект вытеснения не имеет действия. Те участки поверхности объекта, цвет которых темнее цвета центра яркости, вытесняются по направлению внутрь объекта, а те участки, цвет которых светлее цвета центра яркости, вытесняются изнутри объекта.

С помощью кнопок *Bitmap* (Растровое изображение) и *Map* (Карта) можно загрузить изображения, которые будут использоваться в качестве карт вытеснения. Степень вытеснения в этом случае будет определяться яркостью цветов карты вытеснения. Параметр *Blur* (Размывание) используется для размывания границ действия эффекта вытеснения. Карты вытеснения применяются с множеством различных параметров наложения, включая *Planar* (Плоско), *Cylindrical* (Цилиндрически), *Spherical* (Сферически) и *Shrink Wrap* (Обертывание). Кроме этого, с помощью параметров *Length* (Длина), *Width* (Ширина) и *Height* (Высота) можно задать размеры габаритного контейнера данного искавления пространства, а также установить значения параметров мозаичного размещения карты *U*, *V* и *W* *Tile* (Мозаичное размещение по координатным осям *U*, *V* и *W*).

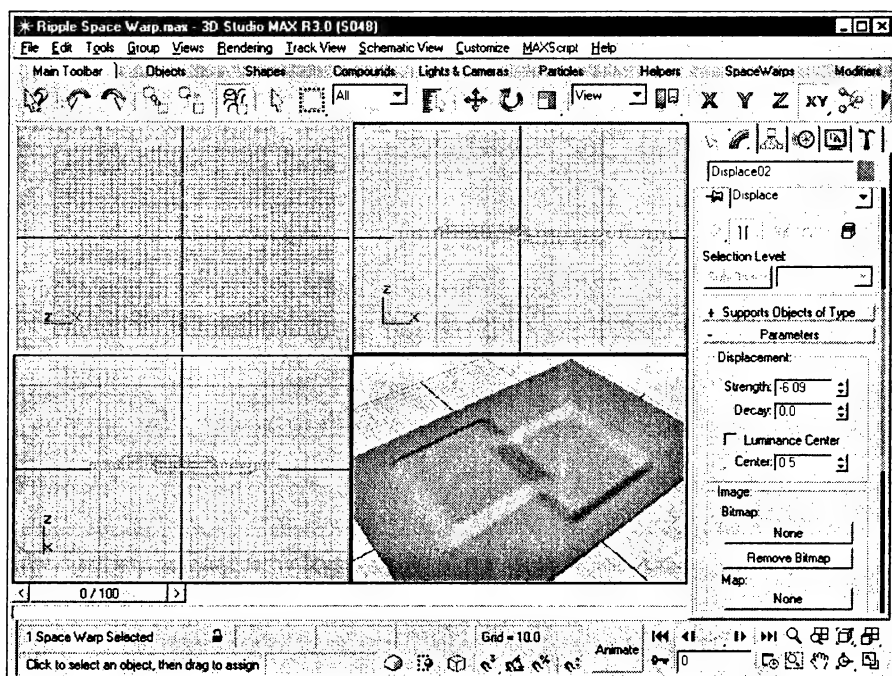


Рис. 25.6. С помощью искавления пространства *Displace* можно поднять (опустить) поверхность объекта

Результат действия искривления пространства *Displace* очень похож на результат действия одноименного модификатора, который подробно рассматривается в главе 9, "Изменение объектов".

На рис. 25.6 изображен результат применения двух искривлений пространства *Displace* с противоположными значениями параметра *Strength*.

Искривление пространства *Conform*

С помощью искривления пространства *Conform* можно создать довольно интересный эффект. Все вершины объекта, к которому привязано данное искривление, вытягиваются до тех пор, пока не достигнут поверхности некоторого целевого объекта, называемого *Wrap To Object* (Охватываемый объект), или же пока не вытянутся на некоторое предельное расстояние. В разворачивающейся панели *Conform Parameters* (Параметры искривления пространства *Conform*) расположена кнопка *Pick Object* (Указать объект), с помощью которой можно указать охватываемый объект. Обратите внимание, что вершины объекта, к которому привязано данное искривление пространства, не пересекают границ охватываемого объекта.

Кроме кнопки *Pick Object*, в разворачивающейся панели *Conform Parameters* расположены параметры *Default Projection Distance* (Значение по умолчанию расстояния, на которое вытягиваются вершины) и *Standoff Distance* (Расстояние между границей охватываемого объекта и вершинами объекта, к которому привязано искривление пространства). С помощью параметра *Default Projection Distance* определяется максимальное расстояние, на которое вытягиваются вершины, если они так и не достигли границы охватываемого объекта. Значение параметра *Standoff Distance* определяет величину "зазора" между границей охватываемого объекта и вершинами вытягиваемого объекта. После установки флажка *Use Selected Vertices* (Использовать выделенные вершины) вытягиваться в направлении охватываемого объекта будет только некоторая часть объекта, к которому привязано искривление пространства.

По оказываемому эффекту искривление пространства *Conform* очень похоже на составной объект *Conform*, который подробно рассматривается в главе 15, "Создание составных объектов".

На рис. 25.7 показан простой прямоугольный объект, деформированный с помощью искривления пространства *Conform*. В качестве охватываемого объекта была выбрана сфера.

Искривление пространства *Bomb*

С помощью искривления пространства *Bomb* создается эффект взрыва поверхности объекта. Значение параметра *Strength* (Сила) определяет силу этого взрыва и то расстояние, на которое разлетятся осколки объекта. Параметр *Spin* (Вращение) определяет скорость вращения осколков. Граница поверхности объекта, которая взорвется, определяется с помощью параметра *Falloff* (Спад). Поверхность, находящаяся за этой границей, останется нетронутой. Для того чтобы параметр *Falloff* производил должный эффект, необходимо установить флажок *Falloff On* (Включить спад).

С помощью параметров *Min* (Минимальный) и *Max* (Максимальный) группы *Fragment Size* (Размер осколков) определяется соответственно минимальный и максимальный размеры осколков, получающихся в результате взрыва.

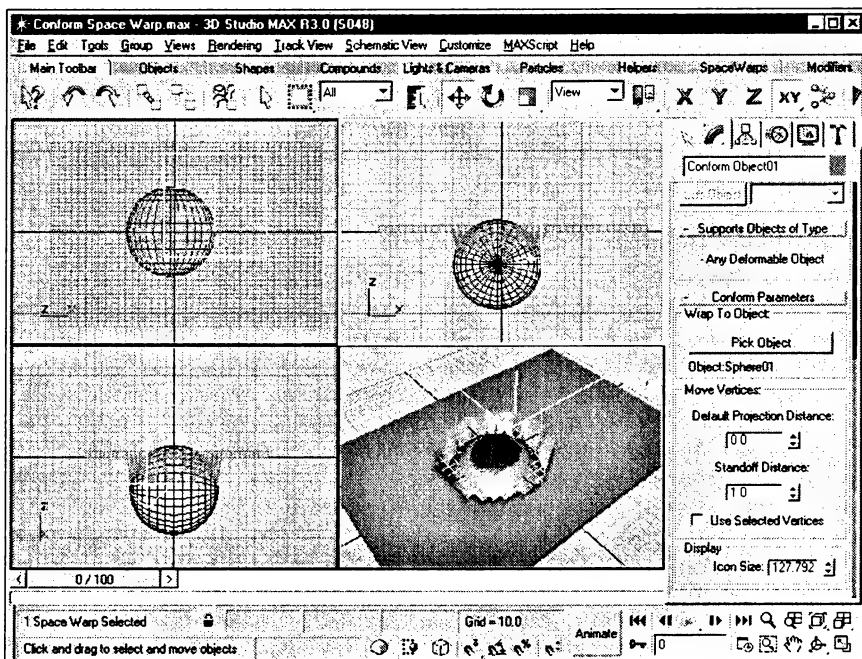


Рис. 25.7. В результате применения искривления пространства Conform поверхность одного объекта охватывается поверхностью другого объекта

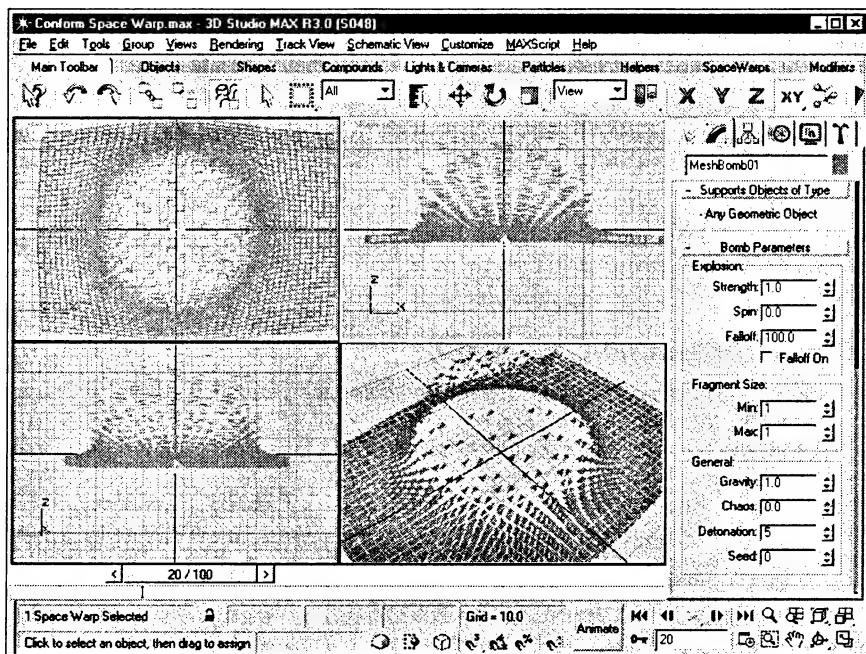
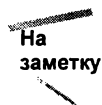


Рис. 25.8. С помощью искривления пространства Bomb можно "взорвать" поверхность объекта

Значением параметра Gravity (Сила тяжести) определяется воздействие силы тяжести, оно может быть как положительным, так и отрицательным. Направление силы тяжести всегда совпадает с направлением оси Z координатной системы сцены. Параметр Chaos (Хаос) принимает значения в диапазоне от 0 до 10. С его помощью, как нетрудно догадаться, можно несколько разнообразить эффект взрыва. Значение параметра Detonation (Детонация) определяет номер кадра, с которого начинается взрыв, а с помощью значения параметра Seed (Начальное число) определяется случайность этого события.

На рис. 25.8 показан визуализированный 20-й кадр анимации, в которой с помощью искривления пространства Bomb создается эффект взрыва поверхности.



На заметку

Эффект от применения искривления пространства Bomb проявляется не сразу. Так, например, на 0-м кадре вы увидите обычный объект без каких-либо признаков того, что он сейчас взорвется (все это будет потом).

Тип искривления пространства *Particles and Dynamics*

Искривления пространства типа Particles and Dynamics (Системы частиц и динамическое моделирование) предназначены для использования с системами частиц и при динамическом моделировании. Эта субкатегория включает следующие искривления пространства: Gravity (Сила тяжести), PBomb (Взрыв, состоящий из частиц), Wind (Ветер), Push (Давление) и Motor (Двигатель). На рис. 25.9 показаны пиктограммы, соответствующие этим искривлениям пространства.

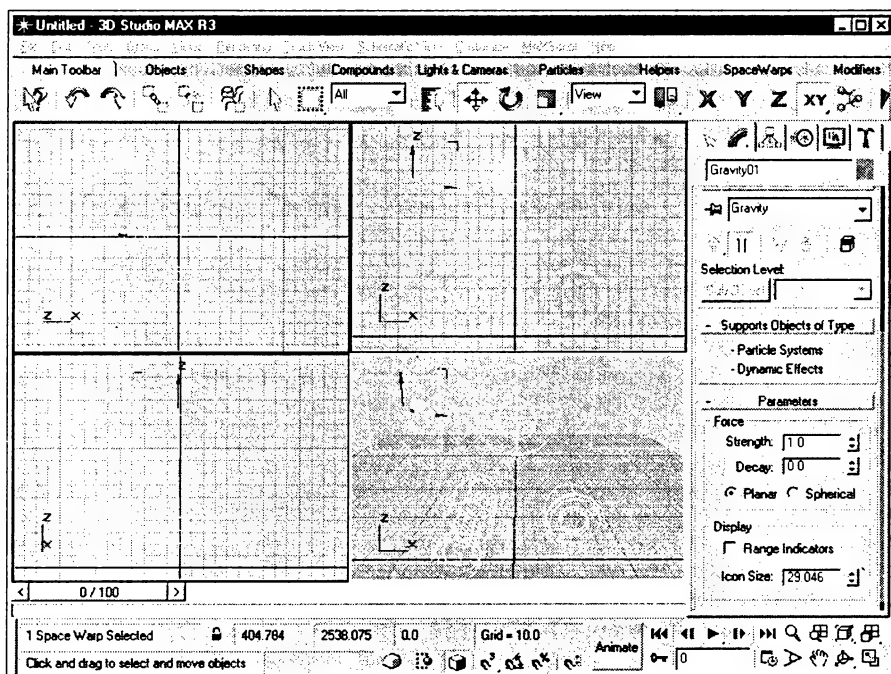


Рис. 25.9. Искривления пространства субкатегории Particles and Dynamics

Все искривления пространства типа Particles and Dynamics подробно рассматриваются ниже.

Искавление пространства *Gravity*

С помощью искавления пространства *Gravity* в сцену можно добавить эффект земного притяжения (силы тяжести). В результате движение объектов, к которым привязано данное искавление пространства, будет ускоряться в направлении, определенном с помощью пиктограммы искавления пространства *Gravity*. В разворачивающейся панели *Parameters* (Параметры), соответствующей этому искавлению пространства, расположены параметры *Strength* (Сила) и *Decay* (Спад). Кроме этого, имеется переключатель типа земного притяжения. Вы можете выбрать тип притяжения *Planar* (Перпендикулярно) или *Spherical* (Сферически). С помощью флажка *Range Indication* (Индикатор дальности) можно активизировать режим отображения плоскости или сферы, где сила тяжести достигает половины своего максимального значения.

Искавление пространства *PBomb*

Эффект от применения *PBomb* очень схож с эффектом, получаемым с помощью искавления пространства *Bomb*. Действительно, как в первом, так и во втором случае, конечным результатом является взрыв объекта. Отличие заключается в том, что искавление пространства *PBomb* было специально разработано для взаимодействия с системой частиц *PArray* (Массив частиц). Для того чтобы взорвать объект с помощью искавления пространства *PBomb*, выполните следующее.

1. Создайте объект, который вы собираетесь взорвать.
2. Сделайте этот объект генератором частиц *PArray* (эта операция подробно рассматривалась в предыдущей главе).
3. Привяжите искавление пространства *PBomb* к объекту системы частиц *PArray*.



Более подробную информацию о системе частиц *PArray* вы можете найти в главе 24, "Создание и управление системами частиц".

В разворачивающейся панели *Basic Parameters* (Основные параметры) искавления пространства *PBomb* представлена группа параметров *Blast Symmetry* (Симметрия взрыва). В ней расположены переключатели *Spherical* (Сферическая), *Cylindrical* (Цилиндрическая) и *Planar* (Плоская). В этой же группе расположено поле *Chaos* (Хаос), значение которого определяется в процентах.

С помощью параметров *Start Time* (Начальный кадр) и *Duration* (Продолжительность), расположенных в группе *Explosion Parameters* (Параметры взрыва), определяются соответственно номер кадра, в котором начинается взрыв, и продолжительность применения так называемых "взрывных сил". Значение параметра *Strength* (Сила) определяет мощность взрыва.

С помощью поля *Range* (Радиус действия) можно определить расстояние, на которое распространяется взрывная волна. Это расстояние измеряется, начиная от центра пиктограммы, соответствующей искавлению пространства *PBomb*. Над полем *Range* расположены три переключателя, соответствующие разным способам распространения взрывной волны. При активизации параметра *Unlimited Range* (Неограниченный радиус действия) поле *Range* становится недоступным по вполне понятным причинам. С помощью параметров *Linear* (Линейный) и *Exponential* (Экспоненциальный) определяется способ затухания взрывной волны. Установив флажок *Range Indicator* (Показатель радиуса действия взрыва), вы сможете увидеть в окне проекции область действия взрыва.

На рис. 25.10 показан прямоугольный объект, выбранный в качестве генератора системы частиц *PArray*.

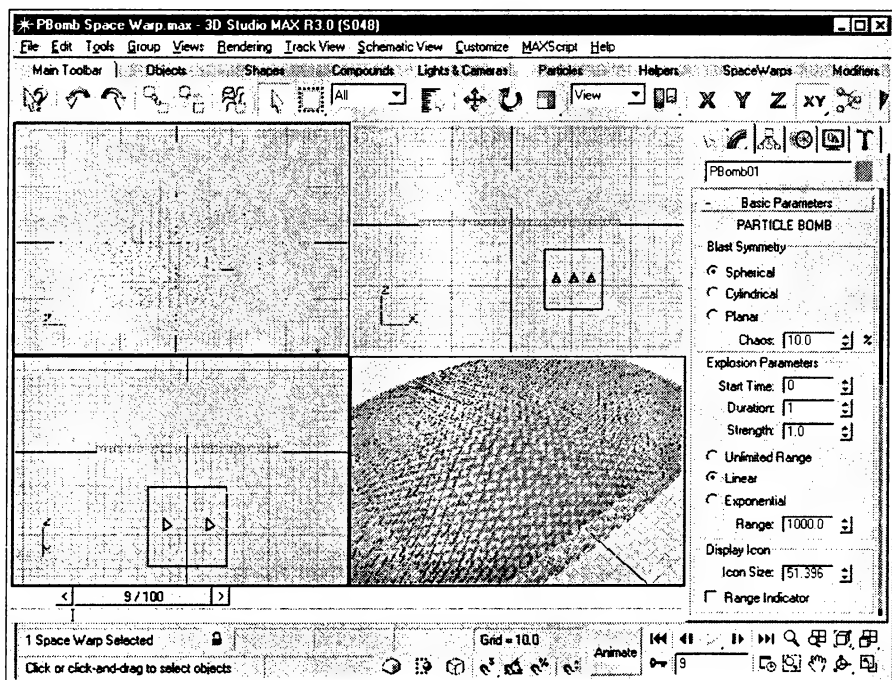


Рис. 25.10. Искривление пространства PBomb используется совместно с системой частиц PArray для создания эффекта взрыва

Обратите внимание, что искривление пространства PBomb привязано именно к объекту системы частиц PArray, но никак не к самому объекту, который используется в качестве генератора частиц (в данном случае это простой прямоугольный объект). Значение параметра Speed (Скорость) системы частиц PArray равно 0. В качестве типа частиц был выбран Fragments (Фрагменты). Заметьте также, каким образом с помощью пиктограммы искривления пространства PBomb определяется центр взрыва.

Искривление пространства Wind

С помощью искривления пространства Wind, как и с помощью Gravity, создается эффект ускорения движения объекта в определенном направлении. В отличие от искривления пространства Gravity, искривление Wind имеет несколько дополнительных параметров, которые необходимы для добавления турбулентности к эффекту ускорения.

В разворачивающейся панели Parameters (Параметры) искривления пространства Wind расположены те же параметры, что и в панели параметров искривления Gravity, плюс три новых: Turbulence (Турбулентность), Frequency (Частота) и Scale (Масштаб). С помощью параметра Turbulence определяется случайное движение объектов в различных направлениях, а с помощью параметра Frequency — частота этих движений. Значение параметра Scale определяет область распространения эффекта турбулентности. Установив это значение достаточно большим, вы соответственно получите и довольно большой радиус распространения этого эффекта; однако существует особая прелесть в том, чтобы оставить это значение малым: в этом случае ветер будет казаться более неистовым.

На рис. 25.11 показан результат применения искривления пространства Wind к системе частиц SuperSpray.

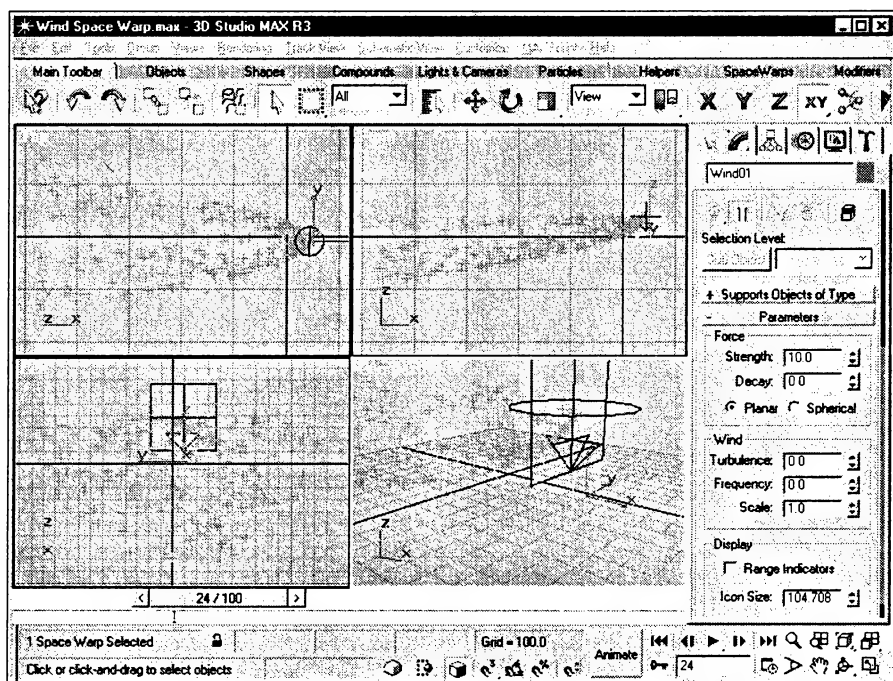


Рис. 25.11. Искривление пространства Wind может быть использовано для создания эффекта "унесенных ветром" частиц и динамических объектов

Искривление пространства *Push*

С помощью искривления пространства Push создается эффект ускорения движения объектов в направлении от большого цилиндра к маленькому. Направление ускорения определяется расположением пиктограммы искривления пространства Push. Звучит это все пока весьма запутанно, но вскоре вы поймете, что к чему. С помощью параметров разворачивающейся панели Parameters (Параметры) можно задать силу ускорения в ньютонах или в фунт-силах (это такая единица измерения давления, равная 4,448 ньютона).

С помощью параметров On Time (Первый кадр) и Off Time (Последний кадр) задается соответственно первый и последний кадр применения эффекта ускорения.

Сила ускорения может зависеть (или же не зависеть) от текущей скорости объекта. Если вы хотите, чтобы ускорение зависело от скорости объекта, установите флажок Feedback On (Обратная связь установлена). В противном случае сила ускорения объекта остается постоянной. Если сила ускорения зависит от скорости объекта (флажок Feedback On установлен), используйте параметр Target Speed (Граничная скорость) для определения граничной скорости объекта, при достижении которой сила ускорения начинает меняться. Если установлен флажок Reversible (Обратимый), то при достижении граничной скорости вектор ускорения меняет свое направление на противоположное. Значение параметра Gain (Увеличение) определяет скорость увеличения силы ускорения.

С помощью параметров группы Periodic Variations (Периодические изменения) можно сделать так, что сила ускорения будет периодически изменяться (сначала она увеличивается, а затем уменьшается). Для этого предназначены два набора параметров: Period 1 (Период 1), Amplitude 1 (Амплитуда 1), Phase 1 (Фаза 1) и Period 2 (Период 2), Amplitude 2 (Амплитуда 2), Phase 2 (Фаза 2).

Когда вы используете искривление пространства Push совместно с системами частиц, вам может пригодиться параметр Range (Диапазон), активизируемый с помощью флажка Enable (Активизировать). Частицы, находящиеся вне определяемого этим параметром диапазона, не будут подвержены влиянию искривления пространства Push.

На рис. 25.12 показан результат применения искривления пространства Push к системе частиц SuperSpray.

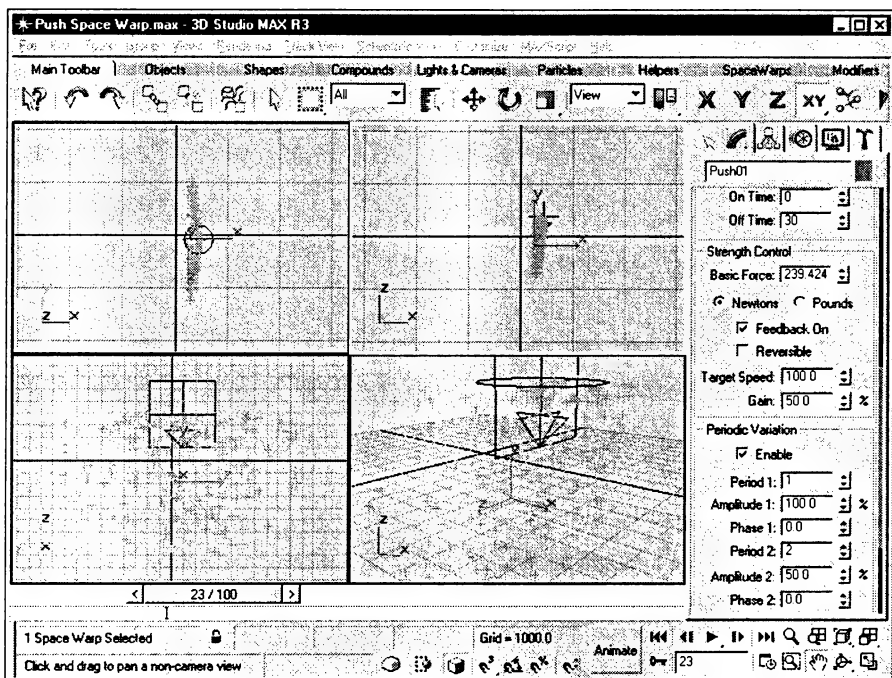


Рис. 25.12. Искривление пространства Push используется для создания эффекта контролируемой силы, примененной к системам частиц и динамическим объектам

Движение частиц, генерируемых этой системой, ускоряется в направлении, установленном расположением пиктограммы искривления пространства Push. Обратите внимание, что в этом случае установлены флажки Feedback On и Periodic Variation.

Искривление пространства Motor

С помощью искривления пространства Motor (Двигатель) создается эффект вращательного движения объектов. В этом случае движение объектов ускоряется не линейно, т.е. в каком-либо заданном направлении, а радиально. Большинство параметров искривления пространства Motor аналогичны параметрам только что рассмотренного искривления пространства Push. С помощью параметра Strength (Сила) определяется сила вращательного момента, которая может быть выражена в ньютонах на метр (Н/м), в фут-фунтах или в дюйм-фунтах.

Как и для искривления пространства Push, здесь можно установить параметр обратной связи (Feedback On) и определить граничное значение поворота (Target Revolution), которое выражается в оборотах в час (RPH), оборотах в минуту (RPM) или оборотах в секунду (RPS).

На рис. 25.13 показан результат применения искривления пространства Motor к системе частиц SuperSpray.

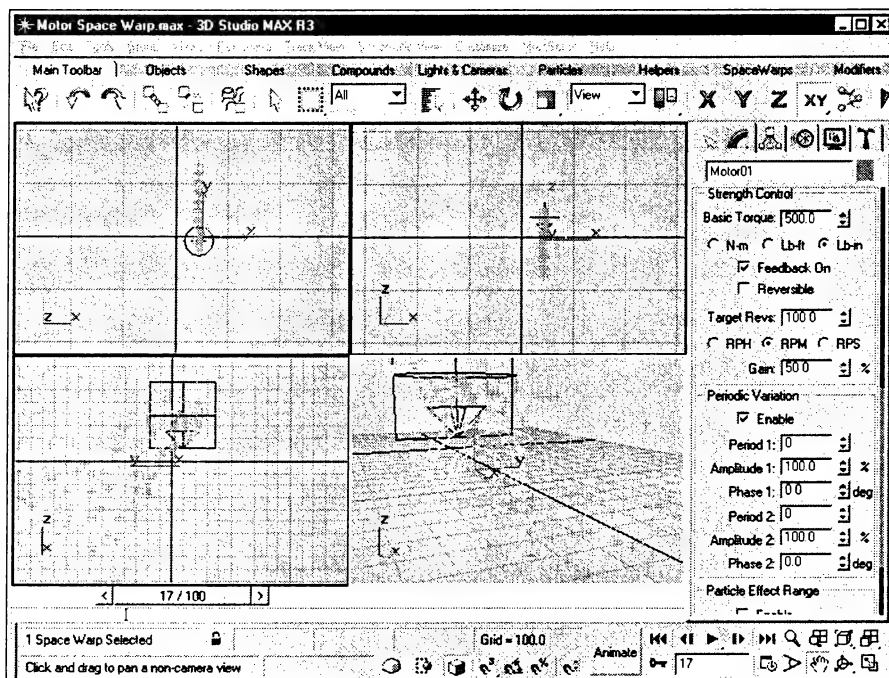


Рис. 25.13. Искривление пространства Motor используется для создания эффекта вращательного движения, примененного к системам частиц и динамическим объектам

Частицам, генерируемым этой системой, придается вращательное движение в направлении, указываемом стрелкой пиктограммы искривления пространства Motor.

Тип искривления пространства **Modifier-Based**

С помощью искривлений пространства типа Modifier-Based (На основе модификаторов) можно создать точно такие же эффекты, что и с помощью стандартных модификаторов, но поскольку это искривления пространства, то они могут быть привязаны одновременно к нескольким объектам. Субкатегория Modifier-Based включает следующие искривления пространства: Bend (Изгиб), Twist (Поворот), Taper (Сужение), Skew (Скос), Noise (Шум) и Stretch (Растягивание). Пиктограммы всех вышеперечисленных искривлений пространства представляют собой контур прямоугольника. Параметры искривлений пространства типа Modifier-Based полностью совпадают с параметрами соответствующих им модификаторов.

На
заметку

Более подробную информацию о модификаторах и их параметрах можно найти в главе 9, "Изменение объектов".

Все искривления пространства типа Modifier-Based имеют в составе своих разворачивающихся панелей параметров панель Gizmo Parameters (Параметры контейнера). В ней расположены параметры, с помощью которых можно определить длину (Length),

ширину (Width) и высоту (Height) контейнера. С помощью параметра Decay (Спад), расположенного в этой же панели, можно определить уровень спада деформации. Уровень спада деформации определяет степень уменьшения действия эффекта деформации по мере отдаления от границ объекта.

Контейнер искривлений пространства типа Modifier-Based может быть расположен в каком-либо месте в качестве отдельного объекта. Если вы захотите сделать то же самое с контейнером какого-либо модификатора, сначала придется выделить субобъект объекта модификатора, соответствующий контейнеру. В отличие от модификаторов, искривления пространства не имеют каких-либо субобъектов.

На рис. 25.14 показаны пиктограммы искривлений пространства типа Modifier-Based. Обратите внимание, что все они представляют собой контур простого прямоугольника.

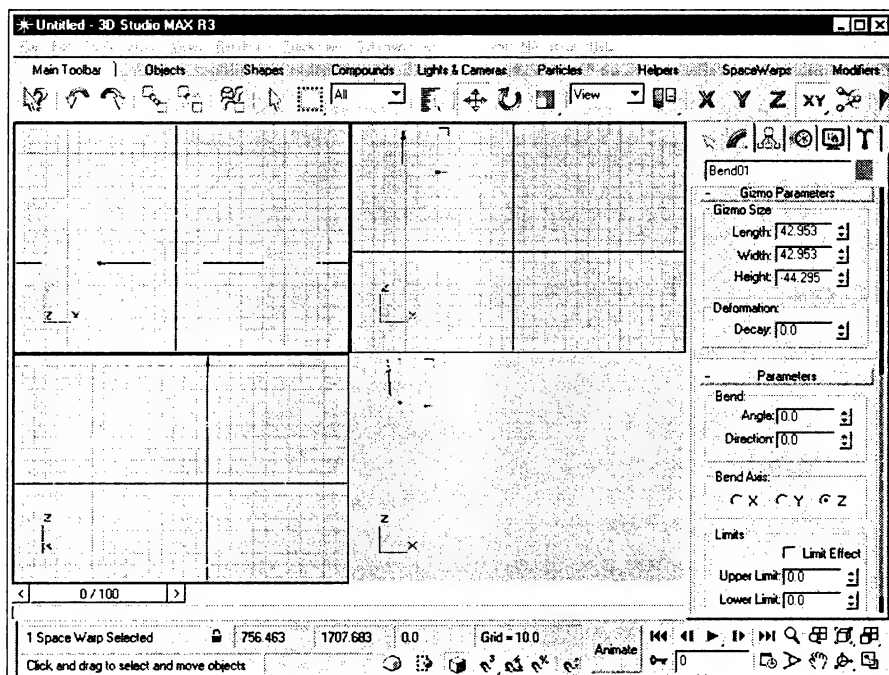


Рис. 25.14. Искривления пространства типа Modifier-Based

Искривление пространства *Bend*

Используя искривление пространства Bend, можно совместить два края ограничивающей объект поверхности с помощью сгиба этого объекта. На рис. 25.15 показана результат привязывания этого искривления пространства к плоскому прямоугольному объекту.

Значение параметра Angle (Угол), расположенного в разворачивающейся панели Parameters (Параметры), равно 35.

Искривление пространства *Twist*

С помощью искривления пространства Twist можно повернуть оба края ограничивающей объект поверхности в противоположных направлениях. На рис. 25.16 показан результат привязывания этого искривления пространства к плоскому прямоугольному объекту.

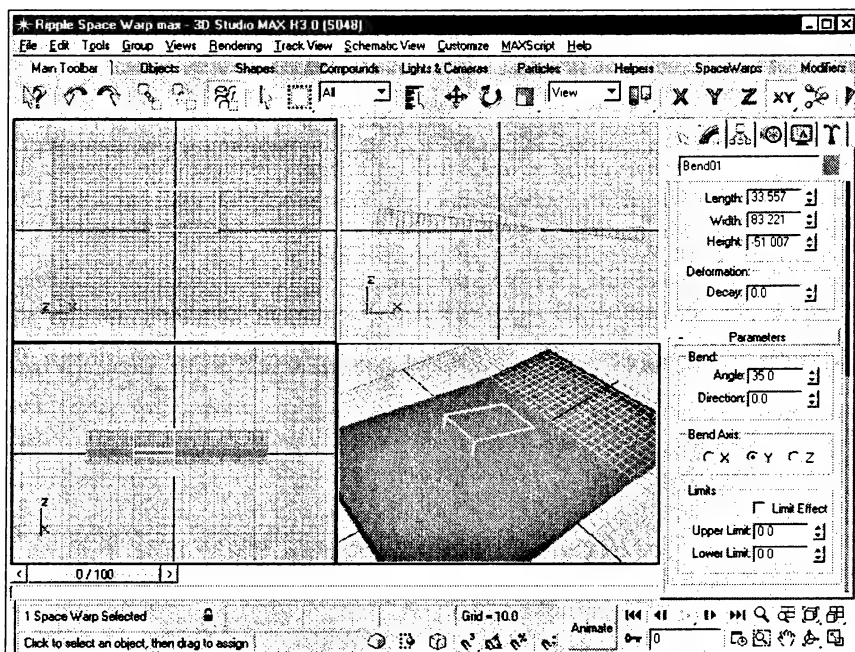


Рис. 25.15. С помощью искривления пространства Bend можно согнуть объект относительно любой координатной оси

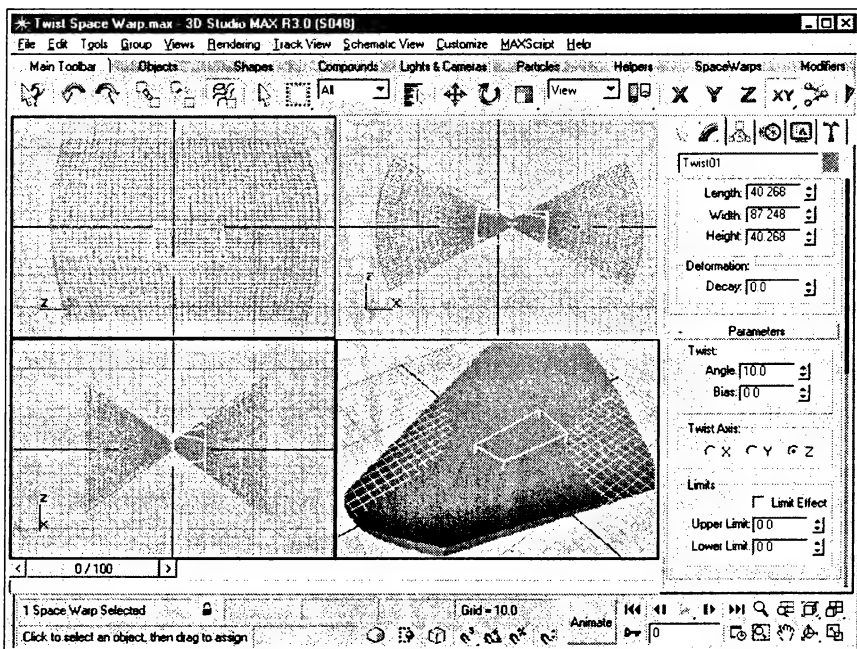


Рис. 25.16. Искривление пространства Twist позволяет повернуть объект относительно любой координатной оси

Значение параметра *Angle*, расположенного в разворачивающейся панели *Parameters*, равно 10. Обратите внимание, что для достижения этого результата не требуется, чтобы пиктограмма искривления пространства *Twist* охватывала весь прямоугольный объект.

Искривление пространства *Taper*

С помощью искривления пространства *Taper* можно изменить масштаб для одного края ограничивающей объект поверхности. Результат такого изменения масштаба показан на рис. 25.17.

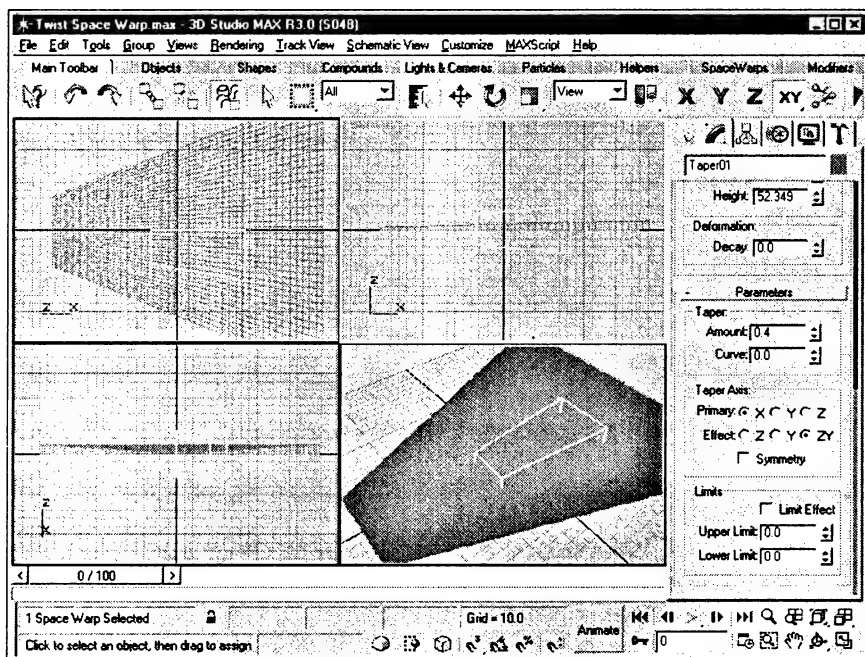


Рис. 25.17. С помощью искривления пространства *Taper* можно сузить один край ограничивающей объект поверхности

В этом случае искривление пространства *Taper* привязано к плоскому прямоугольному объекту. Степень сужения определяется с помощью параметра *Amount* (Степень), значение которого равно 4. Сужение производится относительно координатной оси *X*.

Искривление пространства *Skew*

Применив искривление пространства *Skew*, можно изменить положение одного края объекта, не меняя при этом положения его другого края. На рис. 25.18 показан результат применения искривления пространства *Skew* к плоскому прямоугольному объекту.

Значение параметра *Amount*, определяющего степень скоса, равно 40.

Искривление пространства *Noise*

С помощью искривления пространства *Noise* (Шум) можно добиться довольно интересного эффекта, результат которого в полной мере соответствует названию *Noise*. Это искривление пространства действует на объект следующим образом: отдельные вершины объекта случайным образом смещаются вокруг одной или нескольких координатных осей (рис. 25.19).

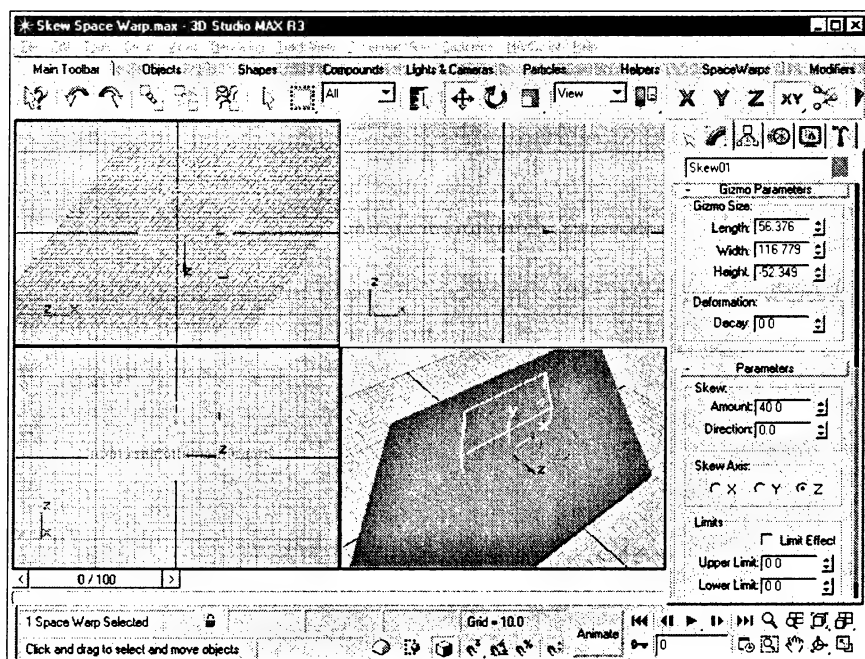


Рис. 25.18. Искривление пространства Skew позволяет "скосить" объект в одну сторону

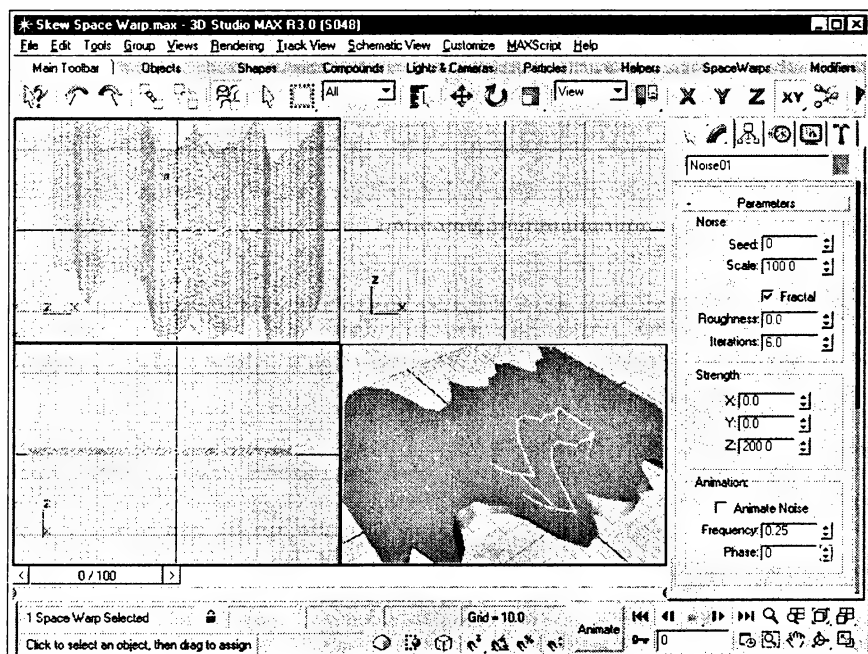


Рис. 25.19. С помощью искривления пространства Noise можно случайным образом сменить вершины объекта

В этом случае искривление пространства Noise привязано к плоскому прямоугольному объекту. Вершины смещаются относительно оси Z, значение параметра Strength (Сила), определяющего степень смещения, равно 200. Помимо этих параметров, установлен еще флажок Fractal (Фрактальный), а значение параметра Iterations (Число итераций) равно 6.

Искривление пространства *Stretch*

Применяя искривление пространства Stretch, можно удлинить объект вдоль одной координатной оси, одновременно укорачивая его вдоль двух других осей. На рис. 25.20 показан результат привязывания этого искривления пространства к плоскому прямоугольному объекту.

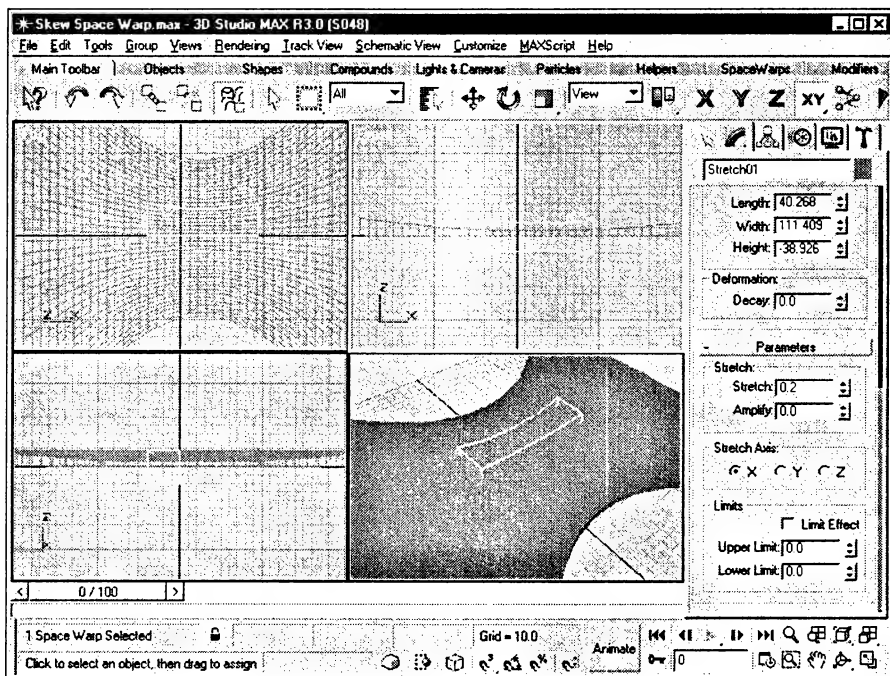


Рис. 25.20. С помощью искривления пространства Stretch объект вытягивается вдоль одной из координатных осей

Удлинение производится вдоль оси X со значением параметра Stretch (Степень вытягивания) равным 0,2.

Тип искривления пространства *Particles Only*

Искривления пространства типа Particles Only применимы только к системам частиц. В одноименную субкатегорию входят следующие искривления пространства: POmniFlect (Плоский тип всенаправленного отражателя), SOmniFlect (Сферический тип всенаправленного отражателя), UOmniFlect (Универсальный всенаправленный отражатель), Deflector (Отражатель), SDeflector (Сферический тип отражателя), UDeflector (Универсальный отражатель) и Path Follow (Следование пути). На рис. 25.21 показаны пиктограммы всех искривлений пространства типа Particles Only.

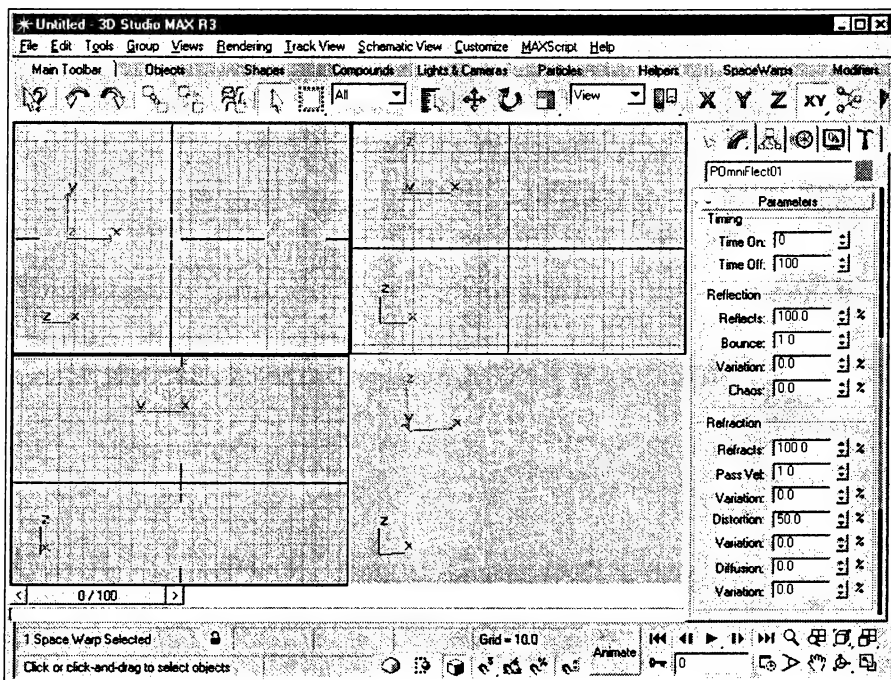


Рис. 25.21. Искривления пространства типа Particles Only

Все искривления пространства типа Particles Only подробно рассматриваются ниже.

Искривления пространства *POmniflect*, *SOmniflect* и *UOmniflect* впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX.

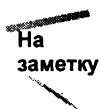
**Новое
свойство**

Искривление пространства *POmniflect*

Искривление пространства *POmniflect* (от *planar omniflector*) представляет собой плоскую отражающую поверхность, с помощью которой определяется способ столкновения частиц с другими объектами сцены. В разворачивающейся панели параметров этого искривления пространства представлено довольно много групп, например *Timing* (Расчет времени) с параметрами *Time On* (Время начала) и *Time Off* (Время завершения), группа *Reflection* (Отражение).

Искривление пространства *POmniflect* обладает одним интересным свойством. Частицы, сгенерированные системой, которая привязана к этому искривлению, могут не только отталкиваться от отражающей поверхности, но и проходить сквозь нее, изменяя при этом направление движения. С помощью параметров группы *Refraction* (Преломление) определяется изменение скорости и направления движения прошедших сквозь отражающую поверхность частиц. Значение параметра *Refract* определяет число таких частиц в процентном отношении к их общему количеству. С помощью параметра *Pass Vel* (Скорость после прохождения отражающей плоскости) определяется степень изменения скорости частицы при прохождении через отражающую плоскость. Если значение этого параметра равно 100, то скорость частицы не изменится. С помощью параметра *Distortion* (Преломление) определяется угол преломления частицы. Когда его зна-

чение равно 0, частица не меняет направления своего движения, а когда значение этого параметра равно 100, при столкновении с объектом частица начинает двигаться по его поверхности. С помощью параметра Diffusion (Распространение) частицы распространяются по всей поверхности объекта. Каждый из рассмотренных параметров группы Refraction (кроме параметра Refract) может быть изменен случайным образом с помощью соответствующего ему параметра Variation (Изменение).



Если значение параметра *Refract* равно 100%, следовательно, частицы, которые могли бы быть преломлены, отсутствуют.

С помощью параметра *Inherit Velocity* (Унаследовать скорость), расположенного в группе *Common* (Общие), можно определить часть скорости движущейся плоскости отражения, которая будет унаследована столкнувшимися с плоскостью частицами. В группе *Spawn Effects Only* (Только эффект порождения частиц) расположены параметры *Spawns* (Число частиц, способных порождать другие частицы) и *Pass Vel*, с помощью которых определяется число частиц, способных к порождению и скорость порожденных частиц после прохождения отражающей плоскости.

На рис. 25.22 показан результат привязывания искривления пространства *POmniFlect* к системе частиц *SuperSpray*.

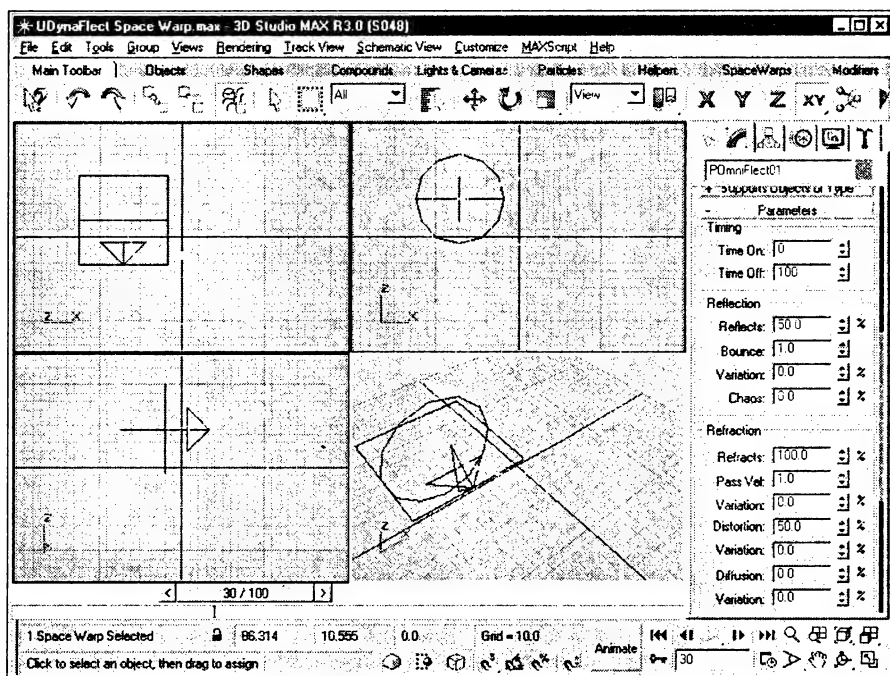


Рис. 25.22. Результат привязывания искривления пространства *POmniFlect* к системе частиц *SuperSpray* является отражение и преломление частиц при столкновении с отражающей плоскостью

Значение параметра *Reflect* равно 50. Следовательно, половина частиц будет отражена плоскостью отражения, а половина пройдет сквозь нее и при этом изменит свою скорость и направление движения.

Искривление пространства SOmniFlect

Искривление пространства SOmniFlect (от *spherical omniflect*) практически полностью аналогично POmniFlect. Единственное и самое главное отличие заключается в форме отражающего объекта — у SOmniFlect она сферическая. На рис. 25.23 показан результат привязывания искривления пространства SOmniFlect к системе частиц SuperSpray.

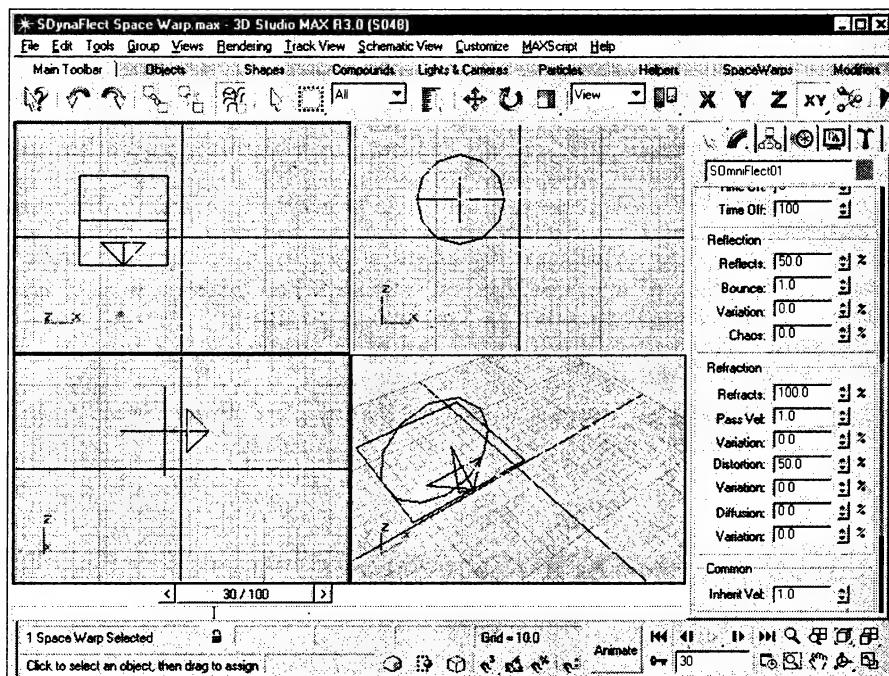


Рис. 25.23. Результатом привязывания искривления пространства SOmniFlect к системе частиц SuperSpray является отражение и преломление частиц при столкновении с отражающим объектом, в данном случае имеющим форму сферы

Значение параметра Reflect равно 50, другая половина частиц проходит сквозь отражающий объект. Обратите особое внимание на то, что частицы отражаются и от внутренней поверхности отражающей сферы.

Искривление пространства UOmniFlect

Действительно универсальный отражатель представляет собой искривление пространства UOmniFlect (от *universal omniflect*), так как объект этого искривления может иметь любую форму. В разворачивающейся панели Parameters этого искривления пространства расположена кнопка Pick Object (Выбрать объект); с ее помощью выбирается объект, который будет использоваться в качестве отражателя.

В группе Common расположены параметры Friction (Отклонение) и Inherit Vel, с помощью которых можно заставить частицы отражаться под разным углом и с различной скоростью.

На рис. 25.24 показан результат привязывания искривления пространства UOmniFlect к системе частиц SuperSpray.

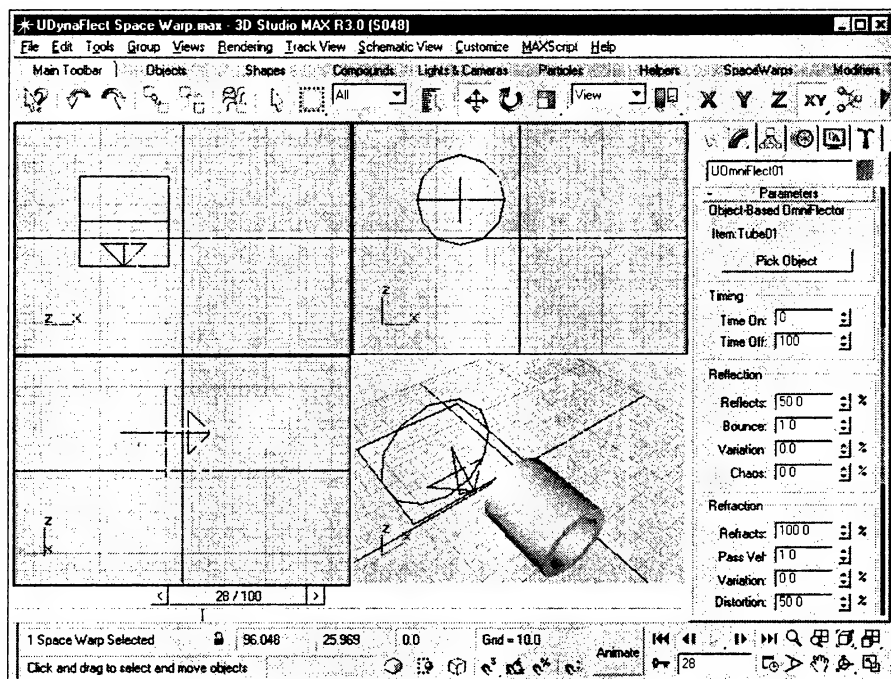


Рис. 25.24. Результатом привязывания искривления пространства UOmniFlect к системе частиц SuperSpray является отражение и преломление частиц при столкновении с отражающим объектом, в данном случае с трубой

В качестве отражателя выбран объект, имеющий форму трубы. Значение параметра Reflect равно 50, т.е. половина частиц проходит, преломляясь, через отражатель.

Искривление пространства Deflector

Это упрощенная версия искривления пространства POmniFlect. В его панели параметров расположено всего три параметра: Bounce (Отскок), Width (Ширина) и Length (Длина).

Искривление пространства SDeflector

Представляет собой упрощенную версию искривления пространства SOmniFlect и имеет следующие параметры: Bounce, Variation, Chaos и Inherit Vel.

Искривление пространства UDeflector

Представляет собой упрощенную версию искривления пространства UOmniFlect. В его панели параметров находится кнопка Pick Object, предназначенная для выбора отражающего объекта, а также все параметры, аналогичные параметрам искривления SDeflector, плюс параметр Friction.

Искривление пространства Path Follow

Применяя искривление пространства Path Follow, можно заставить частицы двигаться по определенному маршруту, который определяется с помощью сплайна. В разворачивающейся панели Basic Parameters (Основные параметры), расположена

кнопка **Pick Shape Object** (Выбрать контурный объект), с помощью которой можно выделить необходимый сплайн. Под этой кнопкой находится флажок **Unlimited Range** (Неограниченное расстояние), с помощью которого определяется зона влияния искривления пространства **Path Follow** на частицы, сгенерированные привязанной к нему системой частиц. Когда этот флажок установлен, то влияние искривления пространства распространяется на всю сцену, а когда сброшен — диапазон влияния можно определить с помощью ставшего доступным параметра **Range** (Расстояние). Расстояние измеряется от сплайна, определяющего траекторию пути, до частицы.

Параметром **Start Frame** (Начальный кадр), расположенным в группе параметров **Motion Timing** (Расчет времени движения), определяется номер кадра, с которого частицы начинают двигаться по заданной траектории. С помощью параметра **Travel Time** (Время движения) задается число кадров, необходимых для прохождения частицей всего пути, и наконец, с помощью параметра **Last Frame** (Последний кадр) определяется номер кадра, начиная с которого частицы прекращают следование по заданной траектории. Значение параметра **Variation** (Изменение) определяет различие во времени прохождения траектории для разных частиц.

В разворачивающейся панели **Basic Parameters** расположена группа параметров **Particle Motion** (Движение частиц), состоящая из двух переключателей, которые предназначены для определения способа движения частиц по траектории: **Along Offset Splines** (Вдоль смещенных сплайнов) и **Along Parallel Splines** (Вдоль параллельных сплайнов). Если вы установите первый переключатель, то частицы будут двигаться вдоль смещенного сплайна, т.е. если сплайн находится на некотором расстоянии от системы частиц, то и частицы будут смещены на это расстояние. А установив второй переключатель, вы позволите частицам, независимо от расположения сплайна относительно системы частиц, двигаться по параллельному сплайну. Если установить флажок **Constant Speed** (Постоянная скорость), то все частицы будут двигаться с одинаковой скоростью.

В этой же группе параметров находится параметр **Stream Taper** (Сужение потока), с помощью которого определяется степень смещения частиц относительно траектории: **Converge** (Сходится), **Diverge** (Расходится) и **Both** (Обе). Частицы сходящегося потока стремятся быть ближе к траектории пути, частицы расходящегося потока, наоборот, стремятся быть дальше от траектории. С помощью параметра **Stream Swirl** (Завихрение потока) определяется число оборотов по спирали, сделанных частицей на протяжении всего своего движения. Тип движения по спирали можно выбрать с помощью переключателей **Clockwise** (По часовой стрелке), **Counterclockwise** (Против часовой стрелки) и **Bidirectional** (В обоих направлениях). С помощью параметра **Seed** (Начальное число) определяется степень случайности параметров потока.

На рис. 25.25 показан результат привязывания искривления пространства **Path Follow** к системе частиц **SuperSpray**.

Тип искривления пространства *Dynamics Interface*

Искривления пространства типа **Dynamic Interface** можно использовать совместно с динамическими системами и системами частиц. В одноименную субкатегорию входят следующие искривления пространства: **PDynaFlect** (Плоский динамический отражатель), **SDynaFlect** (Сферический динамический отражатель) и **UDynaFlect** (Универсальный динамический отражатель). На рис. 25.26 показаны пиктограммы, соответствующие перечисленным искривлениям пространства.

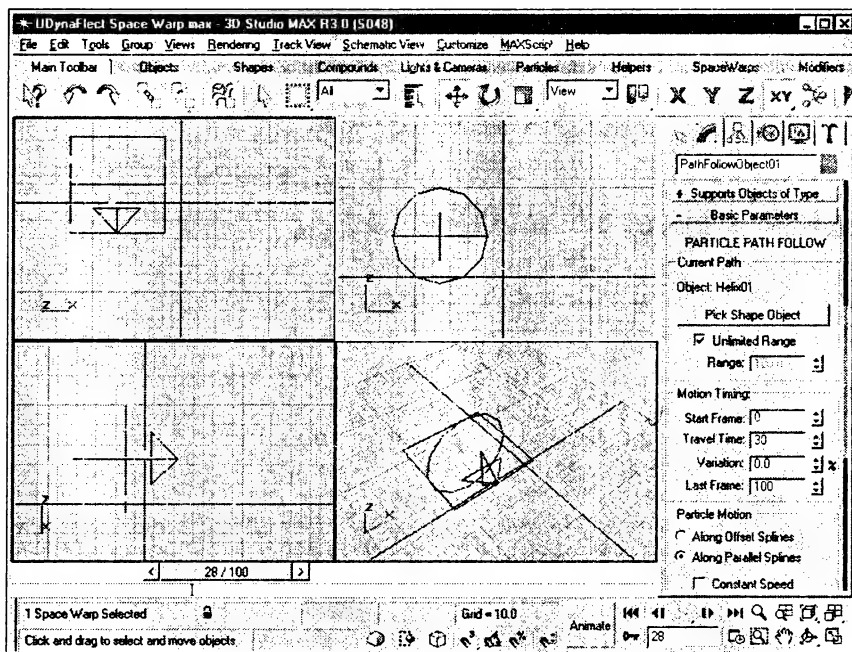


Рис. 25.25. Результат привязывания искривления пространства Path Follow к системе частиц SuperSpray. В качестве сплайна, определяющего траекторию движения, выбран сплайн спиральной формы (Helix)

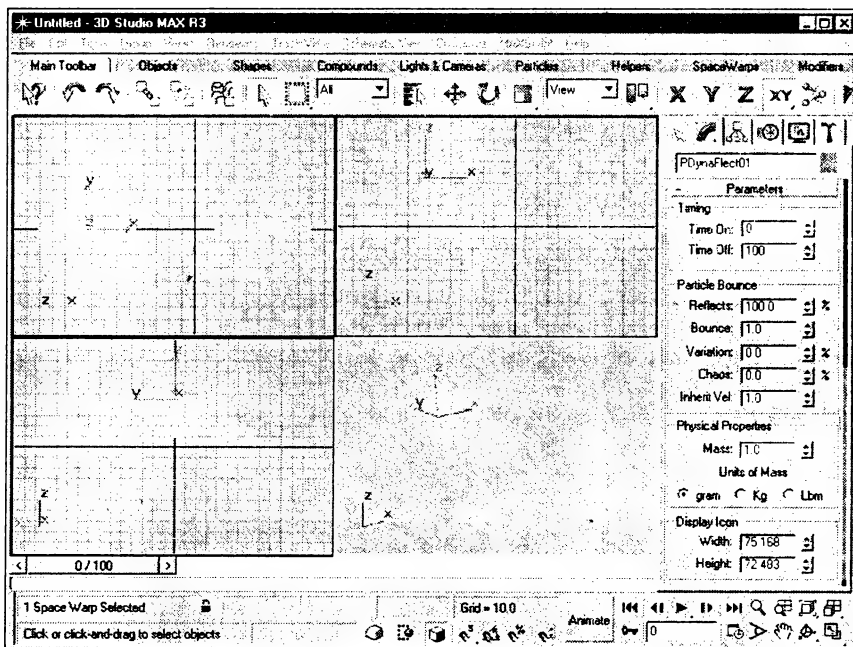


Рис. 25.26. Искривления пространства типа Dynamic Interface

Все искривления пространства типа *Dynamic Interface* подробно рассматриваются ниже.

Новое
свойство

Искривления пространства *PDynaFlect*, *SDynaFlect* и *UDynaFlect* впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Искривление пространства *PDynaFlect*

С помощью искривления пространства *PDynaFlect* можно сделать так, что частицы будут влиять на другие объекты сцены. Пиктограмма, представляющая это искривление пространства, имеет форму плоскости.

Параметры *Reflects* (Отраженные частицы), *Bounce* (Отскок), *Variation* (Вариация) и *Chaos* (Хаос), расположенные в группе *Particle Bounce* (Отскок частиц) разворачиваемой панели *PDynaFlect Parameters* (Параметры искривления пространства *PDynaFlect*), предназначены для управления способом отражения частиц от объектов сцены. Параметр *Reflects* определяет (в процентах) число частиц, отраженных с помощью искривления пространства *PDynaFlect*. Значение параметра *Bounce* представляет собой множитель, определяющий, во сколько раз изменится скорость частицы после столкновения с объектом. Если значение этого параметра больше 1, следовательно, скорость частицы после отскока будет больше ее начальной скорости (перед столкновением). Параметр *Variation* позволяет сделать так, что частицы будут отскакивать от объекта с разной скоростью, а параметр *Chaos* — так, что они будут отскакивать еще и под разным углом. С помощью параметра *Inherit Velocity* (Наследовать скорость) определяется степень приобретения объектом, с которым столкнулась частица, скорости этой частицы. Таким образом, объект в результате удара частицы начинает двигаться.

В группе *Physical Properties* (Физические свойства) расположен параметр *Mass* (Масса), который может измеряться в граммах (*gram*), килограммах (*Kg*) или в фунт-массах (*Lbm*). Способ выбора параметра *Mass* может быть выбран с помощью соответствующих переключателей.

На рис. 25.27 показана система частиц *SuperSpray*, генерирующая частицы, движущиеся по прямой линии в направлении отражающей плоскости искривления пространства *PDynaFlect*.

Значение параметра *Reflects* искривления пространства *PDynaFlect* равно 100, что обозначает 100-процентное отражение частиц.

Искривление пространства *SDynaFlect*

Практически аналогично только что рассмотренному искривлению *PDynaFlect*. Единственное отличие заключается в том, что пиктограмма искривления пространства *SDynaFlect* имеет сферическую форму. На рис. 25.28 показана система частиц *SuperSpray*, генерирующая частицы, движущиеся по прямой линии в направлении отражающей сферы искривления пространства *SDynaFlect*.

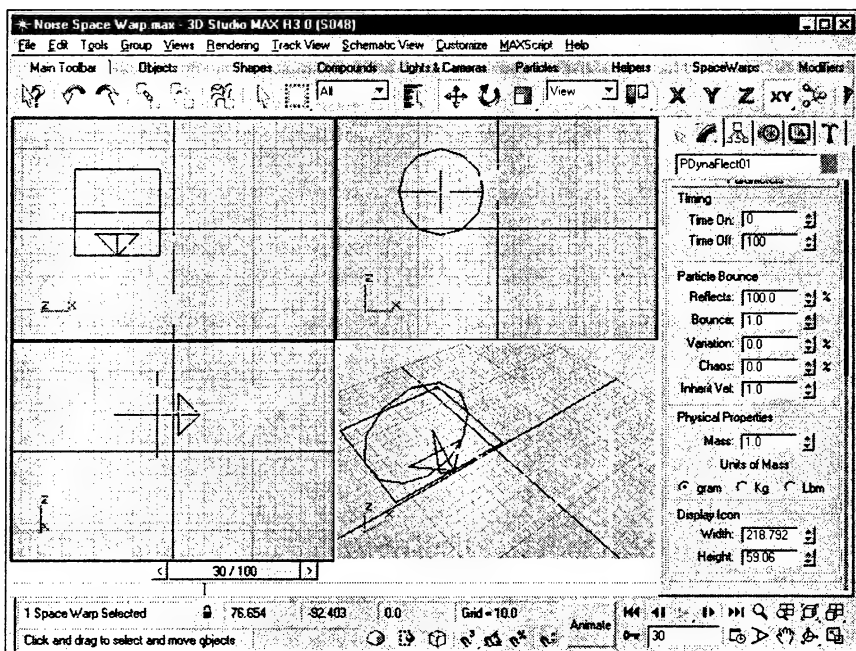


Рис. 25.27. Частицы, сгенерированные системой частиц SuperSpray, отражаются с помощью искривления пространства PDynaFlect

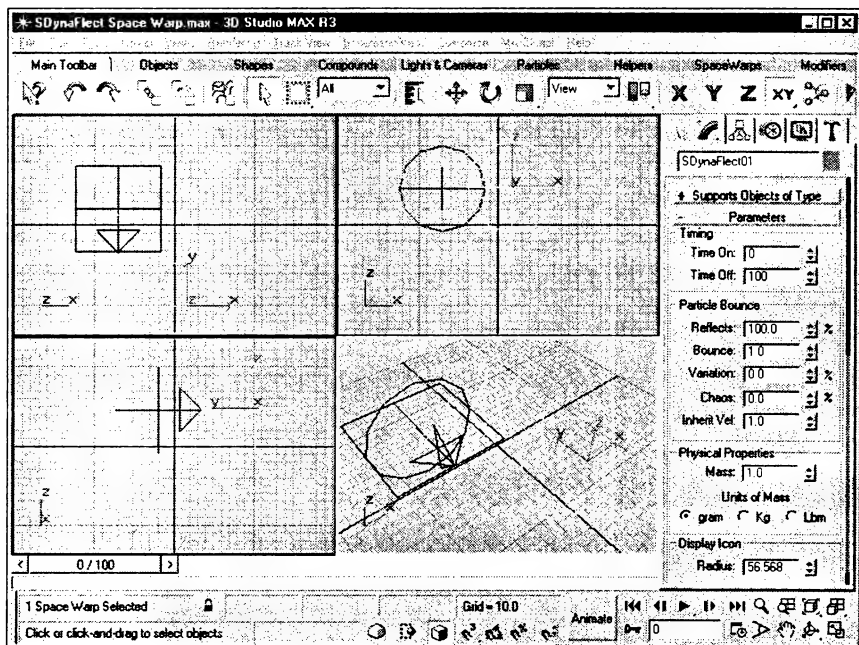


Рис. 25.28. Частицы, сгенерированные системой частиц SuperSpray, отражаются с помощью искривления пространства SDynaFlect

Искавление пространства UDynaFlect

Форма пиктограммы искавления пространства UDynaFlect может быть любой, для чего в его разворачивающейся панели параметров расположена кнопка Pick Object, с помощью которой можно выбрать объект для использования в качестве отражателя. Еще одно отличие от искавлений PDynaFlect и SDynaFlect — параметр Friction (Отклонение), с помощью которого можно заставить частицы отражаться под разным углом и с различной скоростью.

На рис. 25.29 показана система частиц SuperSpray, генерирующая частицы, которые движутся по прямой линии в направлении объекта, имеющего форму трубы.

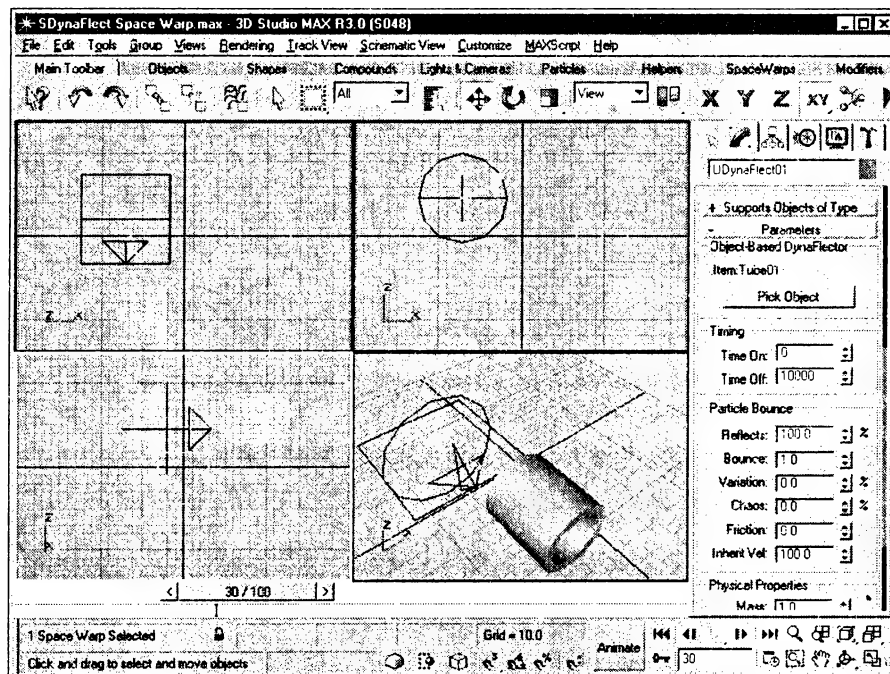


Рис. 25.29. Частицы, сгенерированные системой частиц SuperSpray, отражаются с помощью искавления пространства UDynaFlect. В качестве отражателя частиц искавления пространства UDynaFlect выбран объект в форме трубы

С помощью кнопки Pick Object в качестве отражателя частиц выбран объект, имеющий форму трубы.

Практическое использование искавлений пространства

В конце этой главы рассмотрим несколько примеров, в которых используются искавления пространства. Имея под рукой множество различных искажений пространства, каждое из которых к тому же довольно гибко настраивается, вы можете создавать практически неограниченное количество специальных эффектов. Так что

примеры, рассматриваемые в этом разделе, всего лишь песчинки в огромной пустыне спецэффектов, создаваемых с помощью искривлений пространства.



Несколько дополнительных примеров использования искривлений пространства совместно с системами частиц вы можете найти в главе 26, "Создание спецэффектов с помощью систем частиц".

Упражнение: создание небольших волн на поверхности озера

В этом примере воспользуемся лоскутным объектом, к которому сначала привяжем искривление пространства Ripple (Зыбь), а затем позиционируем в сцене таким образом, чтобы он слился с фоновым рисунком.

Для того чтобы создать небольшую волну на поверхности озера, выполните ряд действий.

1. Активируйте вкладку Create (Создать), из раскрывающегося списка субкатегорий объектов Geometry (Геометрия) выберите Patch Grids (Лоскутные сетки). Щелкните на кнопке Quad Patch (Четырехугольный лоскут) и с помощью мыши в окне проекции Top создайте лоскутный объект. В разворачивающейся панели параметров лоскутного объекта установите значения параметров Length (Длина) и Width (Ширина) равными **500**, а значение параметра Segment (Количество сегментов) равным **20**.
2. Щелкните на кнопке категории объектов Space Warps (Искривления пространства), расположенной во вкладке Create, а затем на кнопке Ripple. В окне проекции Top создайте пиктограмму искривления пространства Ripple. В разворачивающейся панели параметров этого искривления установите значения параметров Amplitude 1 (Амплитуда 1) и Amplitude 2 (Амплитуда 2) равными **2**, параметра Wave Length (Длина волны) — равным **1**, а параметра Decay (Затухание) — равным **0,2**. Щелкните на кнопке Bind to Space Warp (Привязать к искривлению пространства) и перетащите специальную пиктограмму привязывания на лоскутный объект.
3. Выполните команду Rendering⇌Environment (Визуализация⇌Среда) для того, чтобы открыть диалоговое окно Environment (Среда). Щелкните на кнопке Environment Map (Карта окружения). Появится диалоговое окно Material/Map Browser (Просмотр материала/карты); щелкните два раза на типе карты Bitmap. В появившемся диалоговом окне Select Bitmap Image File (Выберите файл с растровым изображением) найдите и откройте файл с изображением моста. Этот файл взят из находящейся на компакт-диске Corel Photo CD коллекции изображений компании Corel.
4. Для того чтобы отобразить фоновую карту в окне проекции, переключитесь в окно проекции Perspective и выполните команду Views⇌Viewport Background (Виды⇌Фон окна проекции). В появившемся диалоговом окне Viewport Background (Фон окна проекции) установите флажки Use Environment Background (Использовать фон окружения) и Display Background (Отобразить фон), а затем щелкните на кнопке OK.
5. Позиционируйте изображение в окне проекции Perspective таким образом, чтобы над поверхностью воды (лоскутным объектом) выступала только верхняя часть моста.

На рис. 25.30 показан результат этих действий.

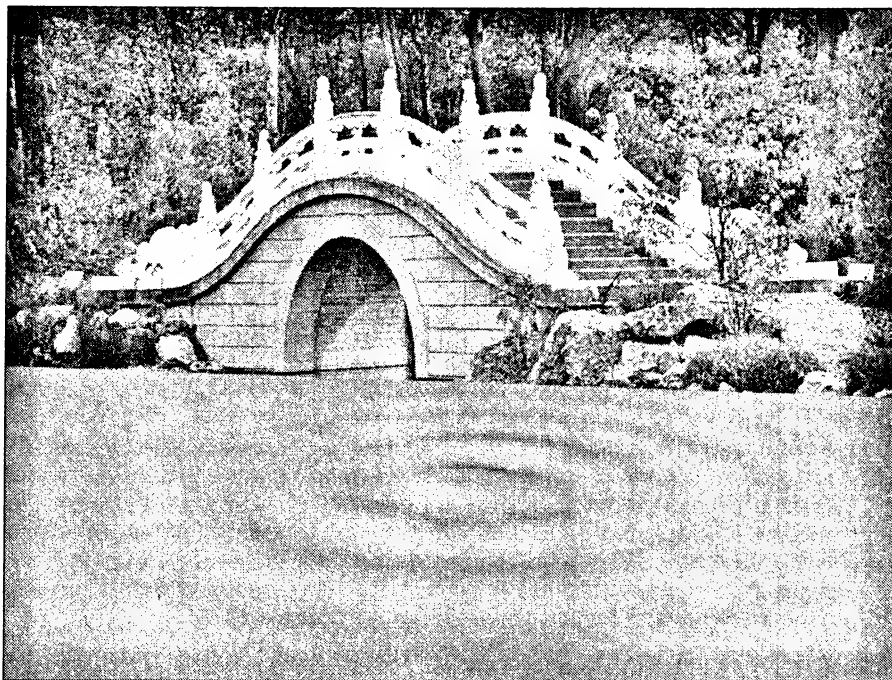


Рис. 25.30. Небольшие круги, расходящиеся по воде, созданы с помощью искривления пространства Ripple

Упражнение: разбивающееся стекло

Когда разбивается стекло, сотни маленьких и больших осколков беспорядочно разлетаются во всех направлениях. В этом упражнении попытаемся “разбить” зеркало, висящее на стене. Стена несколько уменьшит хаотичность движения осколков, и большинство из них сразу упадет на пол.

Для того чтобы “разбить” стекло, выполните ряд действий.

1. Сначала создайте пол и стены. Откройте вкладку Create, щелкните на кнопке категории объектов Geometry, а затем на кнопке Plane (Плоскость). В окнах проекций Top и Front создайте соответственно объект стены и пола. С помощью вкладки Modify (Модифицировать) установите значение параметра Scale Multiplier (Масштабный множитель) для обоих объектов равным **100**.
2. Теперь создадим зеркало с помощью лоскутных объектов, состоящих из множества односторонних частей. Активизируйте вкладку Create, выберите субкатегорию объектов Patch Grids, а затем щелкните на кнопке Tri Patch (Треугольный лоскут). В окне проекции Front создайте первый лоскутный объект. Клонировуйте его, этот клон послужит обратной стороной зеркала. Создайте третий лоскутный объект, который по размерам больше первого. Он послужит рамкой зеркала. Расположите последние два лоскутных объекта позади первого.
3. Во вкладке Create выберите субкатегорию объектов Particle Systems (Системы частиц) и щелкните на кнопке PArray (Массив частиц). В окне проекции Front

создайте пиктограмму этой системы частиц. Щелкните на кнопке **Pick Object**, расположенной в разворачивающейся панели **Basic Parameters** (Основные параметры), и выберите в качестве генератора частиц первый лоскутный объект. В группе параметров **Viewport Display** (Отображение частиц в окне проекции) установите переключатель **Mesh** (Каркасный объект). Введите значения параметров **Speed** (Скорость) и **Divergence** (Отклонение), расположенных в разворачивающейся панели **Particle Generation** (Генерация частиц), равные **0**. Установите значения параметра **Emit Start** (Начало генерации) равным **30**, а значение параметра **Life** (Жизнь) — равным **100**, таким образом частицы будут оставаться видимыми до последнего (100-го) кадра анимации. Установите переключатель **Object Fragments** (Части объекта), расположенный в разворачивающейся панели **Particle Type** (Тип частиц), и установите значение параметра **Thickness** (Толщина), расположенного в этой же панели, равным **1,0**. В группе параметров **Object Fragment Controls** (Элементы управления для частей объекта) установите переключатель **Number of Chunks** (Количество фрагментов) и введите значение параметра **Minimum** (Минимальное количество), равное **30**. Установите значения параметров **Spin Time** (Время вращения) и **Variation** (Вариация), расположенных на разворачивающейся панели **Rotation and Collision** (Вращение и столкновение), равными соответственно **100** и **50**. Установив все эти параметры, вы сделаете так, что лоскутный объект сгенерирует 30 своих фрагментов (проще говоря, разлетится на 30 осколков), медленно вращающихся при движении.

4. Щелкните на кнопке категории объектов **Space Warps** и выберите из раскрывающегося списка субкатегорию **Particles and Dynamics**. Щелкните на кнопке **PVBomb** и создайте в окне проекции **Тор** пиктограмму искривления пространства с центром над лоскутным объектом, соответствующим зеркалу. Активизируйте панель **Modify** и установите переключатель **Spherical** (Сферическая) в группе **Blast Symmetry** (Симметрия взрыва). Значение параметра **Chaos** (Хаос) установите равным **50**. Введите значение параметра **Start Time** (Начальный кадр), равное **30**, а параметра **Strength** (Сила) — равное **0,2**. Щелкните на кнопке **Bind to Space Warp** (Привязать к искривлению пространства) и перетащите специальную пиктограмму привязывания искривления пространства **PVBomb** на пиктограмму системы частиц **PArray**.
5. Во вкладке **Create** щелкните на кнопке **Gravity** (Гравитация) и создайте пиктограмму искривления пространства **Gravity** в окне проекции **Front**. Расположите ее таким образом, чтобы стрелка указывала вниз. Установите значение параметра **Strength**, расположенного в панели **Modify**, равным **0,1**. Затем привяжите искривление пространства **Gravity** к системе частиц **PArray**.
6. Во вкладке **Create** выберите субкатегорию **Dynamic Interface** и щелкните на кнопке **PDynaFlect**. Создайте пиктограмму этого искривления пространства в окне проекции **Тор** и сделайте ее настолько широкой, чтобы она полностью разместилась под объектом зеркала. Разверните пиктограмму таким образом, чтобы единственная толстая стрелка указывала на зеркало, и позиционируйте ее на одной плоскости с объектом, формирующим пол. Установите значение параметра **Reflects** (Число отраженных частиц), расположенного во вкладке **Modify**, равным **100**, а значение параметра **Bounce** (Отскок) равным **0**. Привяжите это искривление пространства к системе частиц **PArray**, тем самым не позволив частицам проваливаться сквозь пол.
7. С помощью кнопки **Sphere** (Сфера) создайте сферический объект и расположите его напротив зеркала. Щелкните на кнопке **Animate** (Анимировать) и пе-

ретащите бегунок Time Slider на 30-й кадр. Переместите сферу до ее соприкосновения с поверхностью зеркала. Затем переместите бегунок Time Slider на 100-й кадр и переместите сферу в начальное положение (от зеркала). Щелкните на кнопке Animate еще раз, для того, чтобы деактивировать ее.

8. Убедитесь в том, что сфера выделена, установите бегунок Time Slider в положение 30-го кадра и щелкните правой кнопкой мыши над маленьким овальным ключом, расположенным на панели Track Bar, которая расположена непосредственно под бегунком Time Slider. Из появившегося контекстного меню выберите команду Sphere01Position (Положение объекта Sphere01). Появится диалоговое окно Sphere01: Position. Здесь нужно щелкнуть на кнопках In и Out и выбрать в каждом случае вторую позицию сверху (Easy In и Ease Out соответственно). Таким образом сфера отскочит от поверхности зеркала после соприкосновения с ней.

На рис. 25.31 показан один из кадров анимации, а именно момент непосредственного разбития зеркала.

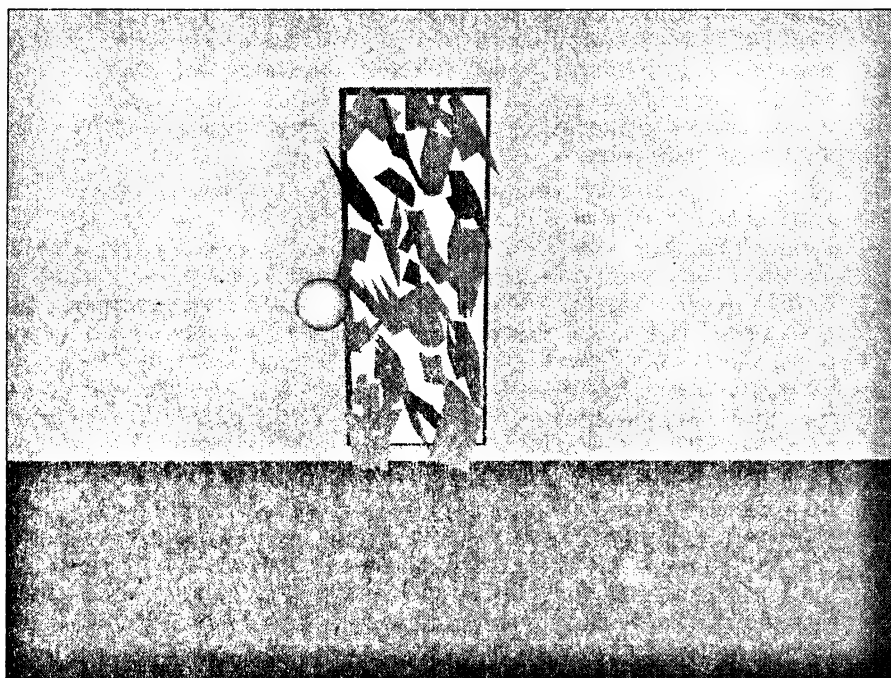


Рис. 25.31. Разбившееся зеркало

Резюме

Наконец, можно подвести итог. Искривления пространства очень удобно использовать для воздействия на объекты сцены и для создания различных визуальных эффектов. В этой главе вы научились:

- создавать искривления пространства;
- привязывать искривления пространства к объектам сцены;
- использовать все типы искривлений пространства;
- создавать эффект небольших волн, расходящихся по поверхности озера и моделировать ситуацию с разбившимся стеклом.

В следующей главе рассматриваются практические примеры использования искривлений пространства совместно с системами частиц.

ГЛАВА 26

Создание спецэффектов с помощью систем частиц

В этой главе...

- ♥ Упражнение:
взрыв планеты 686
- ♥ Упражнение:
разлетающиеся
семена одуванчика 689
- ♥ Упражнение:
создание фейерверка 691
- ♥ Упражнение:
разбрызгивание
жидкости
из распылителя 692

Некоторые наиболее впечатляющие эффекты можно создать лишь при объединении возможностей систем частиц и искривлений пространства. В предыдущих двух главах вашему вниманию были представлены примеры применения этих средств в отдельности. Здесь же вы увидите, как объединение их в одном проекте позволяет получить весьма интересные результаты.

Упражнение: взрыв планеты

Совместное использование типа искривления пространства **PBomb** с объектом **Ringwave** и системой распыления **PAgray** (для распространения взрывной волны) позволит воссоздать красочный взрыв планеты.

Итак, чтобы принять участие во взрыве планеты, выполните ряд действий.

1. Активируйте вкладку **Create** (Создать), щелкните на кнопке **GeoSphere** (Геосфера) и постройте геосферу в окне проекции. Затем клонируйте созданный объект и, перейдя во вкладку **Modify** (Модифицировать), введите значение **20** в поле **Segments** (Сегменты) разворачивающейся панели **Parameters** (Параметры).
2. Вернитесь во вкладку **Create**, выберите элемент **Extended Primitives** из списка субкатегорий и щелкните на кнопке **Ringwave** (Круговая волна). Перетащите указатель мыши в окне проекции **Front**, построив

тем самым объект круговой волны. В разворачивающейся панели **Parameters** введите значение **45** в поле **Radius** (Радиус) и значение **20** в поле **Ring Width** (Ширина кольца). Установите переключатель **Grow and Stay** (Вырасти и замереть) в разделе **RingWave Timing** (Временные характеристики круговой волны), введите значение **25** в поле **Start Time** (Время начала), **10** в поле **Grow Time** (Время роста) и **100** в поле **End Time** (Время окончания). Установите флажки **On** (Активизировать) в разделах **Outer Edge Breakup** (Разрыв внешнего края) и **Inner Edge Breakup** (Разрыв внутреннего края). Переместите объект **RingWave**, совместив его центр с центром геосфер.

3. Выберите элемент **Particle Systems** (Системы частиц) из раскрывающегося списка субкатегорий и щелкните на кнопке **PArray**. Создайте объект **PArray** в окне проекции **Front**. Затем щелкните на кнопке **Pick Object** (Выбрать объект) и выделите первую геосферу. Активизируйте переключатель **Mesh** (Каркас) в разделе **Viewport Display** (Отображение в окне проекции). Развернув панель **Particle Generation** (Генерация частиц), введите значение **10** в поле **Speed** (Скорость) и значение **100** в поле **Variation** (Вариация). Введите значение **30** в поле **Emit Start** (Начало распространения) и значение **100** в полях **Display Until** (Отображать до) и **Life** (Жизнь). Развернув панель **Particle Type** (Тип частиц), установите переключатель **Object Fragments** (Фрагменты объекта) и введите значение **100** в поле **Thickness** (Толщина). Затем установите переключатель **Number of Chunks** (Число кусков) и в расположенном ниже поле введите значение **20**. В разделе **Mat'l Mapping and Source** (Наложение и источник материала) установите переключатель **Picked Emitter** (Выбранный излучатель) и введите значения **1**, **2** и **3** соответственно в полях **Outside ID** (Идентификатор внешней стороны), **Edge ID** (Идентификатор края) и **Backside ID** (Идентификатор задней стороны). Развернув панель **Rotation and Collision** (Вращение и столкновение), введите значение **50** в поле **Spin Time** (Время поворота) и значение **100** в поле **Variation** раздела **Speed Spin Controls** (Элементы управления скоростью вращения).
4. Вновь перетащите указатель мыши в окне проекции **Front** для создания второй системы **PArray**. В разворачивающейся панели **Basic Parameters** (Базовые параметры) щелкните на кнопке **Pick Object** (Выбрать объект) и выделите вторую геосферу. Развернув панель **Particle Generation**, введите в поле **Speed** значение **10**, а в поле **Variation** — **100**. Затем установите значение **25** в поле **Emit Start** и значение **30** в поле **Life**. В разворачивающейся панели **Particle Type** установите переключатель **Object Fragments**, введите значение **1** в поле **Thickness** и в этом же разделе активизируйте переключатель **All Faces** (Все поверхности). В разделе **Mat'l Mapping and Source** установите переключатель **Icon** (Пиктограмма). Развернув панель **Rotation and Collision**, введите значение **20** в поле **Spin Time**. Созданная таким образом система **PArray** будет использоваться для формирования внутреннего облака пыли.
5. Щелкните на кнопке категории **Space Warps** (Искривления пространства) вкладки **Create** и из списка подкатегорий выберите элемент **Particles&Dynamics** (Частицы и динамика). Щелкните на кнопке **PBomb** (Бомба) и постройте два объекта. После этого щелкните на кнопке **Bind to Space Warps** (Связать с объемной деформацией) основной панели инструментов и перетащите первый объект **PBomb** на первый объект **PArray**, а второй объект **PBomb** — на второй объект **PArray**. Активизируйте вкладку **Modify** и, последовательно выделяя объекты **PBomb**, установите в поле **Start Time** значение **30** для первой бомбы и **25** — для второй. Разместите обе пиктограммы объектов бомб внутри геосфер.

6. Откройте окно **Material Editor** (Редактор материалов) и щелкните на первой ячейке образца материала. Введите для него новое имя **Starfield Background**. Щелкните на кнопке **Type** (Тип), установите переключатель **New** (Создать) в разделе **Browse From** (Просмотр из) появившегося диалогового окна **Material/Map Browser** и дважды щелкните на элементе **Noise**. В разворачивающейся панели **Noise Parameters** (Параметры шума) установите переключатель **Fractal** (Фрактальный), введите значение **0,3** в поле **High** (Верхний), значение **2** в поле **Levels** (Уровни) и значение **0,1** в поле **Size** (Размер). В панели **Output** (Выход) введите значение **3** в поле **Output Amount** (Выходное значение). Затем откройте диалоговое окно **Environment** (Среда), выбрав команду **Rendering**⇒**Environment** (Визуализация⇒Среда) и перетащите карту **Starfield** на кнопку **Environmental map** (Карта среды).
7. Выделите вторую ячейку образца материала и присвойте ему имя **Dust**. Щелкните на кнопке, расположенной справа от параметра **Diffuse** (Диффузный), и из окна **Material/Map Browser** выберите карту **Noise** (Зашумленный). Введите значение **25** в поле **Size** разворачивающейся панели **Noise Parameters**. Затем щелкните на кнопке **Go to Parent** (Перейти к основному материалу). Щелкните на кнопке, расположенной справа от поля **Opacity** (Непрозрачность), чтобы открыть диалоговое окно **Material/Map Browser**, и выберите карту **Mask** (Маска). В разворачивающейся панели **Mask Parameters** (Параметры маски) щелкните на кнопке **Map** (Карта) и еще раз выберите карту **Noise**. Затем щелкните на кнопке **Go to Parent** для возврата к разворачивающейся панели **Mask Parameters** и еще раз на кнопке **Mask**. В появившемся диалоговом окне **Material/Map Browser** выберите элемент **Gradient** (Градиент). Введите значение **5** в поле **Blur** (Размытие) панели **Coordinates** (Координаты). Затем разверните панель **Gradient Parameters** (Параметры градиента) и установите переключатель **Radial** (Радиальный) для параметра **Gradient Type** (Тип градиента). В разделе **Noise** введите значение **0,5** в поле **Noise Amount** (Величина шума) и значение **20** в поле **Size** (Размер). Примените этот материал ко второму объекту **PArray**.
8. Выделите третью ячейку образца материала и назовите его **Planet Fragments**. Щелкните на кнопке **Type**, чтобы открыть диалоговое окно **Material/Map Browser**, и выберите тип **Multi/Sub-Object**. Щелкните на кнопке **Set Number** (Установить количество) и в появившемся диалоговом окне введите значение **3**. Щелкните на кнопке первой карты, а затем еще раз на кнопке, расположенной справа от параметра **Diffuse**. Дважды щелкните на элементе **Planet** в диалоговом окне **Material/Map Browser**, а затем на кнопке **Go to Parent** для возврата на верхний уровень материала. Перетащите материал желтовато-коричневого цвета из ячейки на вторую кнопку карты. Аналогичным образом перетащите на третью кнопку карты материал серого цвета. Примените созданный материал к первой геосфере.
9. Выделите четвертую ячейку образца материала и присвойте ему имя **Shockwave**. Установите в поле **Opacity** значение **75**. Щелкните на кнопке, расположенной справа от параметра **Diffuse**, и в появившемся диалоговом окне **Material/Map Browser** выберите карту **Gradient Ram** (Градиентный скос). Последовательно щелкая правой кнопкой мыши на каждом бегунке градиента и выбирая команду **Edit Properties** из контекстного меню, создайте градиент, изменяющийся от белого до оранжевого, затем красного и, наконец, голубого. Вы-

берите элемент Radial (Радиальный) из списка Gradient Type (Тип градиента) и элемент Linear (Линейная) из списка Interpolation (Интерполяция). Установите переключатель Turbulence (Турбулентность) в разделе Noise. По завершении примените этот материала к объекту Ringwave. Для его выделения воспользуйтесь кнопкой Select By Name (Выделить по имени).

Состояние планеты в начале взрыва показано на рис. 26.1.

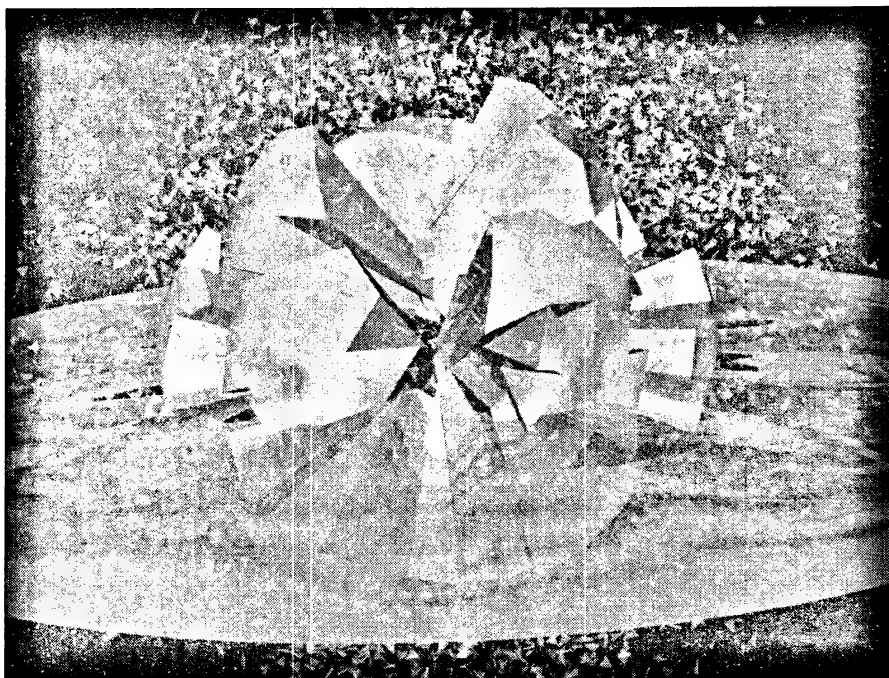


Рис. 26.1. Взрыв планеты с помощью объектов PBomb и Ringwave

Упражнение: разлетающиеся семена одуванчика

Искривления пространства можно использовать не только с системами частиц, но и с объектами других типов. Объект Scatter (Рассеиватель), например, позволяет быстро создать множество уникальных объектов, подвергаемых влиянию объемной деформации. В этом примере попытаемся создать простой одуванчик, семена которого разлетаются при дуновении ветра.

Для создания и распыления одуванчика выполните описанные ниже действия.

1. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке GeoSphere. Перетащите указатель мыши в окне проекции Front для построения объекта. (Для данного примера была выбрана геосфера, поскольку ее поверхности равномерно распределены, в отличие от обычной сферы, которая состоит из большого их числа у полюсов и нескольких — у экватора.) Используя команду Edit⇒Clone (Правка⇒Клонировать), клонируйте геосферу.

- Щелкните на кнопке Box (Параллелепипед) и перетащите указатель в окне проекции Front для создания объекта. В разворачивающейся панели Parameters введите значения **100**, **5** и **5** соответственно в полях Length (Длина), Width (Ширина) и Height (Высота). Постройте в окне проекции Top еще один параллелепипед с параметрами **50**, **5** и **5** и разместите его таким образом, чтобы концы обоих параллелепипедов соприкасались. Дважды клонируйте второй параллелепипед, после чего поверните и перенесите клоны в окне Top таким образом, чтобы они оказались повернутыми относительно друг друга на **120°**. Щелкните правой кнопкой мыши на основном параллелепипеде и из появившегося контекстного меню выберите команду **Convert to Editable Mesh** (Преобразовать в редактируемый каркас). Активизируйте вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Attach** (Присоединить). Затем последовательно выделите все три дополнительных параллелепипеда для создания единого каркасного объекта.
- Вернитесь во вкладку **Create**. Из списка подкатегорий выберите элемент **Compound Objects** (Составные объекта) и щелкните на кнопке **Scatter**. Затем щелкните на кнопке **Pick Distribution Object** (Выбрать объект распределения) и выделите геосферу для соединения с ней объекта. В разворачивающейся панели **Scatter Objects** (Объекты рассеивания) в разделе **Distribution Object Parameters** (Параметры объектов распределения) установите флажок **Perpendicular** (Перпендикулярные) и переключатель **All Face Centers** (Центры всех поверхностей). Разверните панель **Transforms** (Трансформации) и введите значение **180** в поле **X** раздела **Rotation** (Поворот) и значение **-50** в поле **Z** раздела **Local Translation** (Локальный переход), чтобы образованные частицы вылетали за пределы геосферы.

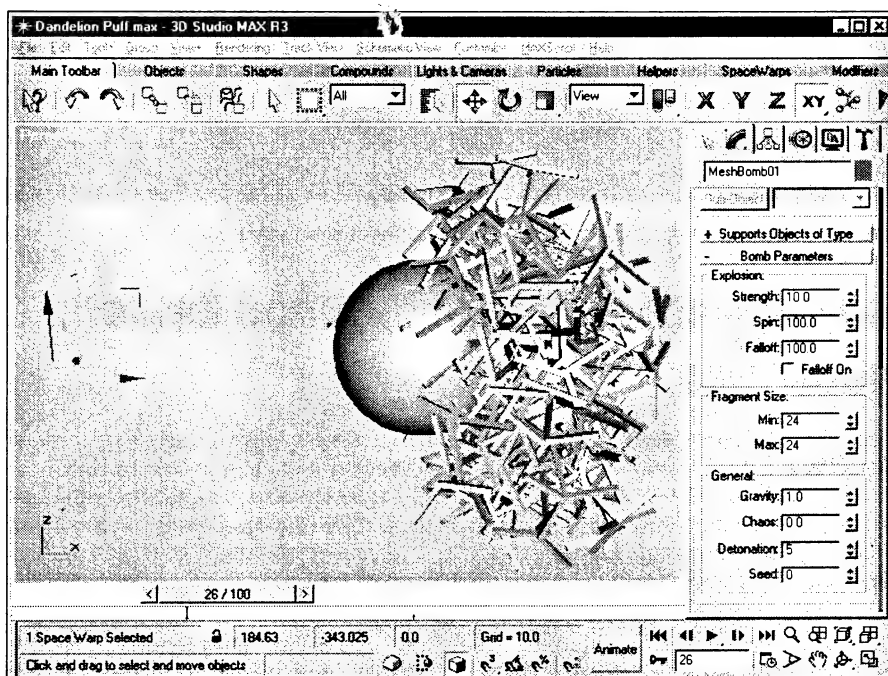


Рис. 26.2. Искривления пространства могут использоваться не только с системами частиц, но и с такими объектами, как Scatter

4. Щелкните на кнопке категории Space Warps вкладки Create и затем на кнопке PBomb. Щелкните в окне проекции Front и разместите пиктограмму бомбы левее и чуть ниже объекта одуванчика. В разворачивающейся панели Bomb Parameters введите значение **10** в поле Strength (Сила) и **100** в поле Spin (Вращение). В полях Min (Минимальный) и Max (Максимальный) раздела Fragment Size (Размер фрагмента) установите значение **24** (общее число поверхностей объекта-одуванчика).

На рис. 26.2 приведен один кадр последовательности распыления семян одуванчика.

Упражнение: создание фейерверка

Фейерверк на самом деле представляет собой множество светящихся частиц с небольшим временем жизни. (Задумайтесь об этом, когда будете смотреть на фейерверк.)

Для создания фейерверка с помощью системы частиц выполните ряд действий.

1. Создайте цилиндрический объект, который будет выполнять роль распылителя.
2. Выберите подкатегорию Particle Systems и щелкните на кнопке Super Spray (Супераэрозоль). Постройте объект в окне проекции Top, разместив его непосредственно над цилиндром со стрелкой направления, указывающей вверх.
3. Активизируйте вкладку Modify и введите значение **45** в поле Spread (Распыление), расположенном рядом с полем Off Axis (Отклонение от оси) и значение **90** в поле Spread (Распыление), расположенном рядом с полем Off Plane (Отклонение от плоскости). В панели Particle Generation (Генерация частиц) в поле раздела Particle Quantity (Число частиц) введите значение **2000**. В полях Speed (Скорость) и Variation (Вариация) раздела Particle Motion (Движение частиц) установите значения **20** и **100** соответственно. Введите значение **0** в поле Emit Start, **100** — в поле Emit Stop, **100** — в поле Display Until, **25** — в поле Life, **20** — в поле Variation раздела Particle Timing. В поле Size раздела Particle Size введите значение **5**.
4. Вернитесь во вкладку Create, щелкните на кнопке категории Space Warps и из списка подкатегорий выберите элемент Particles&Dynamics. Щелкните на кнопке Gravity (Гравитация) и перетащите указатель мыши в окне проекции Top для создания искривления пространства. Разместите его пиктограмму непосредственно над цилиндром со стрелкой направления, указывающей вверх. Активизируйте вкладку Modify и введите значение **0,5** в поле Strength (Сила) разворачивающейся панели Parameters.
5. Откройте окно Material Editor и выделите первую ячейку образца материала. Присвойте ему имя **Spark**, а затем установите ярко-желтый цвет для параметра Diffuse и раздела Self-Illumination (Самосвечение). Щелкните на кнопке Material Effects Channel (Канал эффектов для материала) и, не отпуская кнопку, выберите канал 1. Примените созданный только что материал к системе частиц супераэрозоля.
6. Откройте диалоговое окно Rendering Effects (Эффекты визуализации), выбрав команду Rendering⇒Effects (Визуализация⇒Эффекты). Щелкните на кнопке Add (Добавить), выделите элемент Lens Effects (Эффекты линзы) из списка появившегося диалогового окна Add Effect (Добавить эффект) и щелкните на кнопке ОК. Выделите элемент Lens Effects из списка окна Effects и дважды щелкните на элементе Glow (Свечение) разворачивающейся панели Lens Effects Parameters. Выделите элемент Glow в правом списке этой панели и в разворачивающейся

панели Glow Element введите значения **0,3** и **110** в полях Size (Размер) и Intensity (Интенсивность). Затем (все еще в панели Glow Element) активируйте вкладку Options (Параметры), установите флажок Effects ID (Идентификатор эффекта) и введите значение **1** в расположенном справа поле.

7. Выделите пиктограмму объекта Super Spray, щелкните на ней правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду Properties. Установите флажок Enabled (Активизировать) в разделе Motion Blur (Размывание движения) появившегося диалогового окна Object Properties (Свойства объекта).

Яркие искры, вылетающие из трубы-фейерверка, показаны на рис. 26.3.

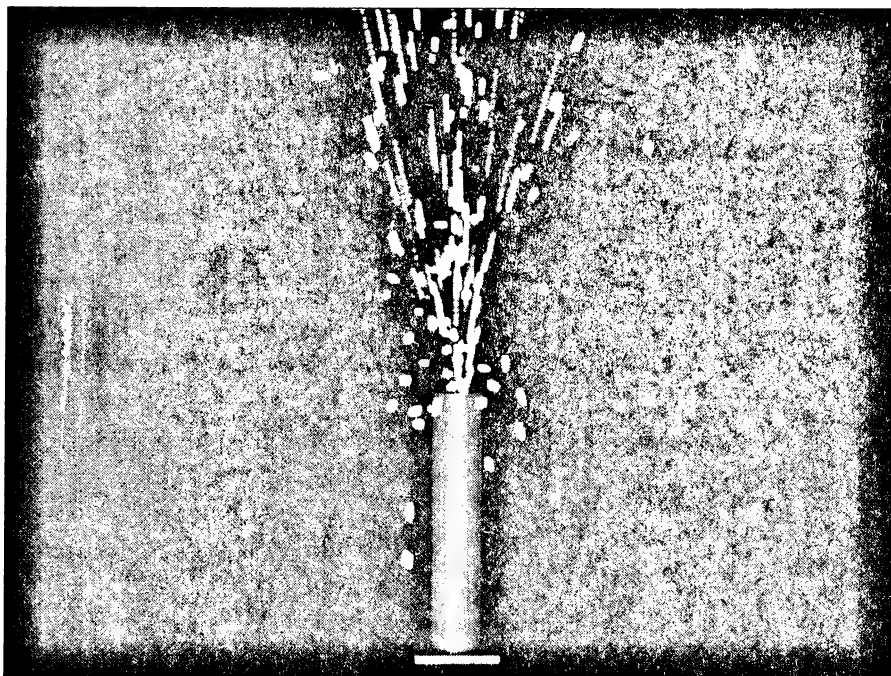


Рис. 26.3. Для создания искр фейерверка можно использовать эффект Glow Render Effect

Упражнение: разбрызгивание жидкости из распылителя

Что хорошего в распылении, если нечего распылять? Поэтому попробуем создать модель баллона с дезодорантом, а затем применим систему частиц Super Spray для его распыления. (Используя эту же систему, можно также нанести на поверхность баллона какую-нибудь надпись.)

Итак, чтобы распылить струю дезодоранта из баллона, выполните следующее.

1. Создайте модель баллона, используя цилиндрические основу и наконечник, а также сплайн для верхней части.

- Из списка подкатегорий выберите элемент **Particle Systems** и щелкните на кнопке **Super Spray**. Перетащите указатель мыши в окне проекции для построения пиктограммы и разместите ее у точки распыления. Введите значения **20** и **90** в полях **Spread**, расположенных рядом с полями **Off Axis** и **Off Plane**. В панели **Particle Generation** введите значение **1000** в поле раздела **Particle Quantity**, значение **20** в поле **Speed** и **30** в поле **Life**. В поле **Size** раздела **Particle Size** введите значение **5**.
- Откройте окно **Material Editor** и выделите первую ячейку образца материала. Присвойте ему имя **Spray Mist**. Измените цвет параметра **Diffuse** на белый. Разверните панель **Maps** (Карты) и в поле параметра **Diffuse Color** введите значение **50**. Затем щелкните на кнопке карты, расположенной справа от образца цвета, и из появившегося диалогового окна **Material/Map Browser** выберите карту **Noise**. Щелкните на кнопке **Go to Parent**, а затем еще раз на кнопке карты параметра **Opacity**, чтобы открыть окно **Material/Map Browser**. Выберите карту **Mask**. В разворачивающейся панели **Mask Parameters** (Параметры маски) щелкните на кнопке **Map** и снова выберите карту **Noise**. Щелкните на кнопке **Go to Parent**. Щелкните на кнопке **Mask** и из появившегося диалогового окна **Material/Map Browser** выберите карту **Gradient**. Установите переключатель **Radial** параметра **Gradient Type**, введите значение **0,5** в поле **Amount** и значение **20** в поле **Size**. Примените созданный материал к пиктограмме **Super Spray**.

Распыление аэрозоля из находящегося под давлением баллона показано на рис. 26.4.

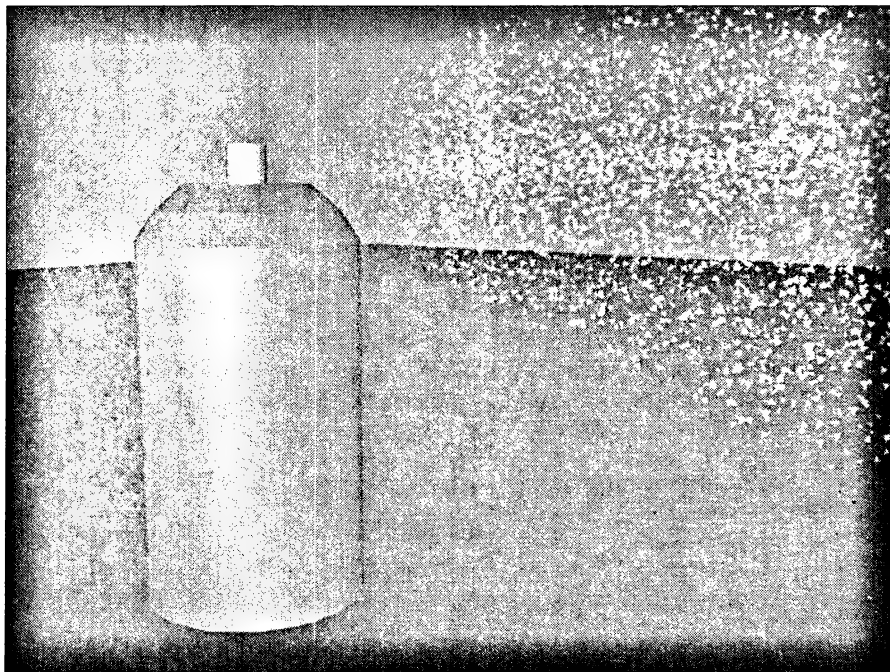


Рис. 26.4. Использование прозрачных материалов позволяет создать картину распыления дезодоранта

Резюме

В этой главе практически нет никакой новой информации, тем не менее она дополняет две предыдущие главы отличными примерами. В некоторых из них показано совместное использование искривлений пространства и систем распыления. Так, в этой главе были воссозданы следующие эффекты:

- взрыв планеты с помощью PBomb и PArray;
- распыление семян одуванчика под действием ветра;
- фейерверк;
- распыление дезодоранта с помощью системы частиц Super Spray.

На этом часть книги, посвященная системам частиц и искривлениям пространства, завершается. В следующей части вашему вниманию предлагается исследование различных систем моделей. Первая глава следующей части целиком посвящена связям.

Системы моделей

ЧАСТЬ VII

В этой части...

Глава 27

Построение связанных иерархий

Глава 28

Использование средства
Schematic View

Глава 29

Построение системы обратной кинематики

ГЛАВА 27

В этой главе...

- ♥ Родительские и дочерние объекты 696
- ♥ Установка связей между объектами 697
- ♥ Отображение связей и иерархий 698
- ♥ Работа со связанными объектами 701
- ♥ Построение скелетной системы 707
- ♥ Анимация связей 709

Построение связанных иерархий

Связанная иерархия образуется при установке связи между двумя объектами. Впоследствии это позволяет трансформировать один из связанных объектов с помощью перемещения второго. Классическим примером связанной иерархии является человеческая рука — поворот плеча сопровождается перемещением локтя, запястья и пальцев. Определение связанных иерархий позволяет существенно упростить перемещение, позиционирование и анимацию многих объектов.

Родительские и дочерние объекты

Для описания взаимосвязей между объектами в 3D Studio MAX применяется определенная терминология. *Родительским (parent)* называется объект, который управляет связанными с ним вторичными, или дочерними, объектами. *Дочерним (child)* называется объект, который связан с родительским и находится под его управлением. Один родительский объект может иметь много дочерних, однако у всякого дочернего объекта может быть только один родитель. Кроме того, один и тот же объект может быть родительским для одних объектов и одновременно дочерним по отношению к другому.

Иерархия (hierarchy) — это функционально завершённый набор взаимосвязанных объектов, включающий как объекты, так и связи между ними. *Предками (ancestors)* в иерархии называются все родительские объекты, расположенные над текущим дочерним. *Потомками (descendants)* называются все дочерние объекты, размещённые ниже текущего родительского. Самый верхний объект (который не является дочерним по отношению к какому-либо другому объекту) управ-

ляет всеми объектами иерархии и называется *коренным* (*root object*).

Каждая иерархия может иметь несколько ветвей. При этом в качестве начала новой ветви может выступать любой родительский объект, имеющий два или более дочерних объекта.



Иерархии, создаваемые с помощью инструмента *Link*, по умолчанию считаются *системами прямой кинематики* (*forward-kinematics systems*), управление в которых осуществляется с помощью объектов верхних уровней. В системах прямой кинематики дочерний объект никак не может повлиять на родительский. В *системах обратной кинематики* (*inverse kinematics systems*), детально рассматриваемых в главе 29, "Построение системы обратной кинематики", дочерние объекты в состоянии управлять родительскими.

В иерархию входят все объекты сцены, как связанные, так и несвязанные. В этом случае несвязанные объекты по умолчанию считаются дочерними по отношению к *глобальному объекту* (*world object*). Последний является вымышленным объектом, управляющим всеми остальными объектами сцены.

Совет

В окне *Track View* глобальный объект имеет название *Objects* (Объекты). Все объекты сцены приводятся в треке *Objects* под своими обычными именами.



Существует несколько способов создать иерархию в 3D Studio MAX. Самый простой из них — воспользоваться кнопками *Select and Link* (Выделить и связать) и *Unlink Selection* (Разъединить выделение) основной панели инструментов. Вкладка *Hierarchy* панели *Command* обеспечивает доступ к элементам управления и информации об установленных иерархиях. Для создания сложных иерархий можно воспользоваться скелетной системой. Каждый из этих методов описывается далее в главе.

Установка связей между объектами

Основная панель инструментов включает две кнопки, предназначенные для работы с иерархиями: *Select and Link* и *Unlink Selection*. Порядок выделения объектов определяет, какие из них будут родительскими, а какие — дочерними.

Связывание объектов

Команда *Link* (Связать) связывает выделенные дочерние объекты с родительскими. Чтобы не забывать порядок ее применения, проведите простую аналогию: у матери может быть несколько детей, но каждый ребенок имеет только одну мать.

Чтобы установить связь между объектами, щелкните на кнопке *Select and Link* (Выделить и связать) основной панели инструментов, что приведет к включению режима связывания. Этот режим будет активизирован до тех пор, пока вы не щелкнете на другой кнопке, например *Select* или одной из кнопок трансформации. При активизации режима связывания кнопка *Select and Link* отображается ярко-зеленым цветом.

Убедившись в активизации кнопки *Select and Link*, щелкните на объекте, который планируете сделать дочерним, и перетащите указатель мыши на родительский объект. Как только вы поместите курсор на потенциальный родительский объект, он примет форму пиктограммы соединения. Когда вы отпустите кнопку мыши, родительский объект "мигнет" и связь установится. Если вы попытаетесь установить связь этого же дочернего объекта с другим родительским, то новая связь заменит предыдущую.

После установления связи все применяемые к родительскому объекту трансформации в равной степени переносятся на дочерние объекты относительно опорной точки родителя. В качестве *опорной точки (pivot point)* в данном случае выступает центр вращения объекта.

Разъединение объектов

Кнопка Unlink Selection используется для разрушения связей с родительским объектом. Поэтому, например, если выделенный объект имеет и родительскую и дочернюю связи, щелчок на кнопке Unlink Selection приведет к разрушению связи с родительским объектом. Связь с дочерним объектом останется нетронутой.

Чтобы удалить все связи данной иерархии, дважды щелкните на объекте и затем на кнопке Unlink Selection. Двойной щелчок на объекте приводит к выделению не только самого объекта, но и всех его потомков.

Упражнение: построение модели Солнечной системы

Поскольку все планеты Солнечной системы вращаются вокруг Солнца, модель Солнечной системы оказывается отличным примером, позволяющим проиллюстрировать все преимущества связей. После связывания всех объектов планет с Солнцем перемещение всей системы можно выполнить с помощью переноса одного Солнца.

Чтобы создать модель Солнечной системы из взаимосвязанных сфер, выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку Create (Создать), щелкните на кнопке категории Geometry (Геометрия) и затем на кнопке Sphere (Сфера). Постройте десять сфер, разместив их центры на одной линии и выбрав размеры, приблизительно отражающие отношения размеров Солнца и планет.
2. Щелкните на кнопке Select and Link основной панели инструментов и последовательно перетащите указатель мыши от каждой планеты до Солнца.
3. Щелкните на кнопке Select and Rotate (Выделить и вращать) и поверните Солнце. Через определенные промежутки останавливайте вращение, выделяйте одну из планет и щелкайте на кнопке Unlink Selection.
4. Продолжая вращать Солнце, разместите все планеты на определенных позициях вокруг него.
5. Еще раз щелкните на кнопке Select and Link и свяжите все планеты с Солнцем. Снова попробуйте повернуть Солнце. Как видите, теперь планеты расположены на различных позициях вокруг Солнца, но вращаются все вместе.

Момент вращения планет вокруг объекта солнца показан на рис. 27.1. Использование кнопки Select and Link позволяет вращать все планеты Солнечной системы с помощью поворота всего лишь одного родительского объекта.

Отображение связей и иерархий

После установки связей в сцене можно получить информацию об их иерархиях сразу в нескольких местах. Вкладка Display (Отобразить) панели Command содержит элементы управления, с помощью которых можно отобразить установленные связи непосредственно в окнах проекций.

Диалоговое окно Select Objects (Выделить объекты), открываемое при щелчке на кнопке Select by Name (Выделить по имени), предлагает иерархический список всех объектов. Такие же списки можно найти в диалоговых окнах Schematic View и Track View.

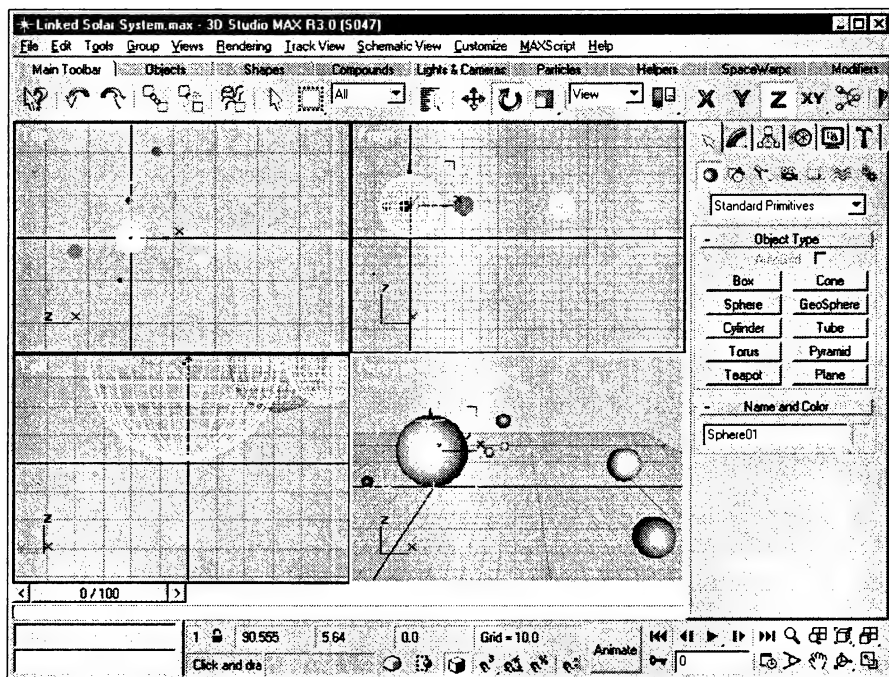


Рис. 27.1. Связанные дочерние объекты-планеты повторяют трансформации родительского объекта-солнца

Отображение связей в окне проекции

Связи между объектами можно просматривать непосредственно в окнах проекций, для чего достаточно установить флажок Display Links (Отображать связи) в разворачивающейся панели Link Display (Отображение связей) вкладки Display (рис. 27.2).

Параметр Display Links представляет связи в виде линий с ромбовидными маркерами на концах, которые соединяют опорные точки объектов. Цвет этих линий и маркеров совпадает с цветом объекта.

Разворачивающаяся панель Link Display содержит также параметр Link Replaces Object (Связь заменяет объект), который позволяет отобразить или скрыть объекты. Установка этого флажка приводит к удалению объектов из окон и отображению лишь структуры связей. Это позволяет временно избавиться от нагромождения объектов и поработать непосредственно со связями. Хотя активизация параметра Link Replaces Object приводит к исчезновению объекта, вы все еще можете трансформировать объекты с помощью маркеров связей.

На рис. 27.3 показана созданная в предыдущем примере модель Солнечной системы с активизированными для всех объектов параметрами Display Links и Link Replaces Objects.

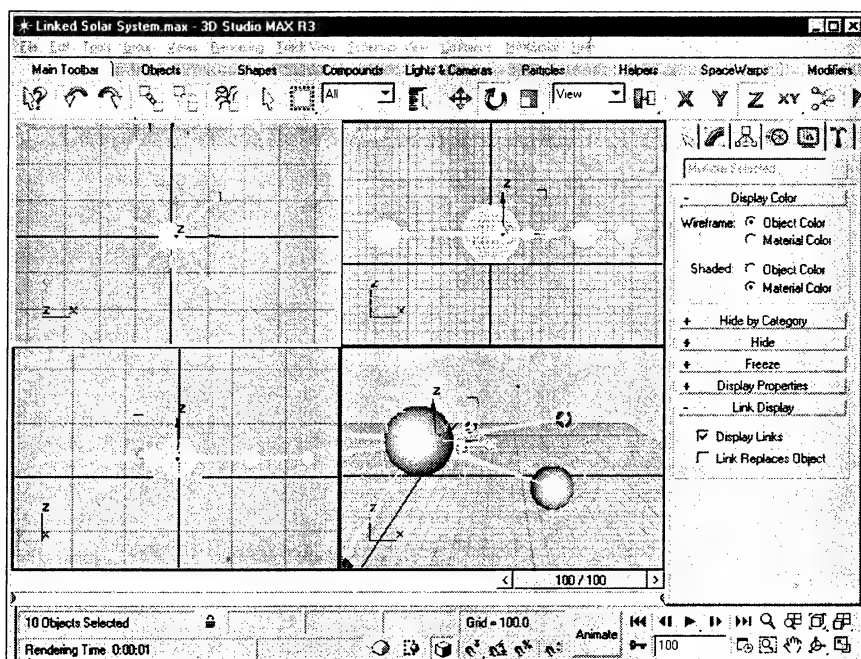


Рис. 27.2. Разворачивающаяся панель Link Display позволяет отобразить связи непосредственно в окнах проекции

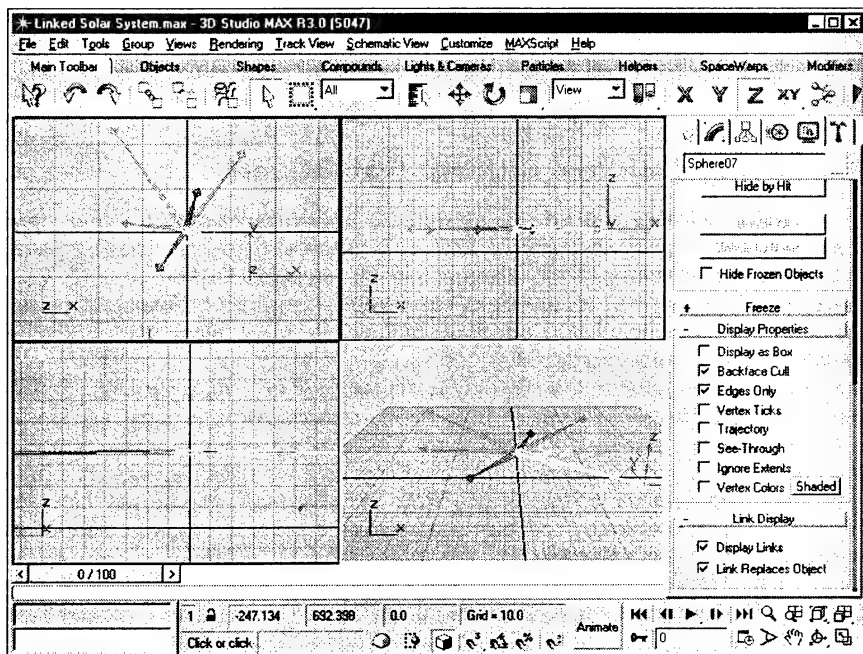


Рис. 27.3. Все объекты Солнечной системы скрыты, а отображаются только ее связи

Просмотр иерархий

В диалоговых окнах Select Objects, Schematic View и Track View можно увидеть иерархию всех объектов сцены, представленную в виде упорядоченного списка, в котором дочерние объекты указываются под родительскими с небольшим отступом.

Щелкните, например, на кнопке Select by Name основной панели инструментов, чтобы открыть диалоговое окно Select Objects. Затем установите флажок Display Subtree (Отобразить поддереву), чтобы увидеть все дочерние объекты выделенного родительского. Пример этого диалогового окна с активизированным параметром Display Subtree показан на рис. 27.4.

Диалоговое окно Schematic View (Схематический вид) представляет все объекты в виде прямоугольников, а иерархические связи между ними отображаются линиями.



Средство Schematic View детально рассматривается в главе 28, "Использование средства Schematic View".

В диалоговом окне Track View (Просмотр треков), помимо иерархии объекта, отображается и множество других деталей сцены. Используя это средство, можно расширить или сузить иерархию, чтобы особое внимание уделить какому-либо одному разделу.



Более подробно использование средства Track View описывается в главе 31, "Работа с треками".

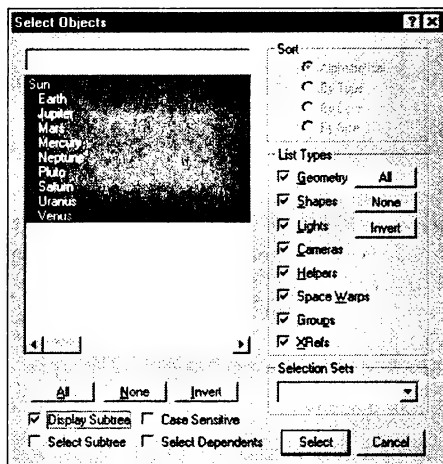


Рис. 27.4. Диалоговое окно Select Objects отображает все дочерние объекты с небольшим отступом по отношению к родительскому

Работа со связанными объектами

Если созданная анимация начинается со стремительного удаления объектов в космическое пространство, вполне возможно, что в вашей сцене есть связанные объекты, о которых вы даже не подозреваете. Понимание иерархий объектов и возможность их трансформации являются ключевыми для создания действительно впечатляющих анимационных последовательностей.

Как уже отмечалось ранее, все трансформации выполняются относительно опорной точки объекта. В случае необходимости эти опорные точки можно переносить и переориентировать с помощью кнопки Pivot (Опорная точка) вкладки Hierarchy.

В этой же вкладке расположены дополнительные средства, позволяющие управлять связями. Для доступа к ним необходимо щелкнуть на кнопке Link Info (Информация о связи), что приведет к появлению двух разворачивающихся панелей — Locks (Блокировки) и Inherit (Наследственность). Параметры первой панели применяются для ограничения плоскостей трансформации объекта, а второй — для определения наследуемых трансформаций. Детальное описание этих панелей вы найдете в следующих разделах.

Выделение объектов иерархии

Перед трансформацией иерархию обязательно нужно выделять. Для этого существует несколько способов. Самый простой — дважды щелкнуть на объекте. Двойной щелчок на корневом объекте приводит к выделению всей иерархии. Если же дважды щелкнуть на объекте, расположенном внутри иерархии, выделится и сам объект, и все его потомки, если таковые имеются.

Еще один способ выделить иерархию — щелкнуть правой кнопкой мыши на объекте и из появившегося контекстного меню выбрать команду **Select Children** (Выделить дочерние объекты) или **Deselect Children** (Снять выделение с дочерних объектов). Этот способ позволяет быстро выделять отдельные части иерархии.

Нажатие клавиш <Page Up> и <Page Down> при выделенном объекте иерархии приводит к выделению соответственно его родительских или дочерних объектов.

Использование опорных точек

Опорной называется центральная точка объекта, относительно которой вращается и масштабируется объект, а также применяется большинство модификаторов. Опорные точки по умолчанию устанавливаются при создании объектов и обычно размещаются в их центрах. Опорную точку можно перемещать и переориентировать в любом направлении, но изменить ее позицию в процессе анимации невозможно. Опорные точки есть у всех объектов, независимо от того, входят они в какую-нибудь иерархию или нет.

Внимание!

Постарайтесь настроить параметры опорных точек до анимации объектов сцены. Дело в том, что, если переместить опорную точку после установки анимационных ключей, все трансформации изменятся в соответствии с новой опорной точкой.

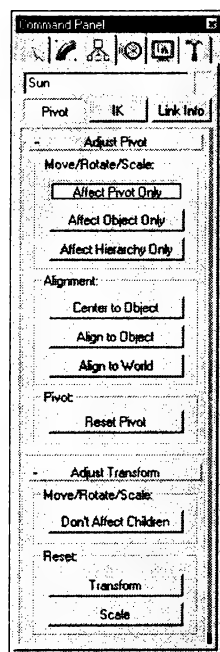


Рис. 27.5. Щелчок на кнопке **Pivot**, расположенной сверху вкладки **Hierarchy**, позволяет получить доступ к параметрам опорной точки

Позиционирование опорной точки

Чтобы переместить или переориентировать опорную точку, активизируйте вкладку **Hierarchy** (рис. 27.5) и щелкните на кнопке **Pivot**. В верхней части разворачивающейся панели **Adjust Pivot** (Настройка опорной точки) расположено три кнопки, каждая из которых представляет определенный режим трансформаций. В режиме кнопки **Affect Pivot Only** (Только для опоры) все трансформации применяются только к опорной точке. В режиме **Affect Object Only** (Только для объекта) трансформируется объект, но не опорная точка. Режим кнопки **Affect Hierarchy Only** (Только для иерархии) позволяет перемещать связи объектов.

На
заметку

Применение масштабирования при активизации одного из описанных выше режимов приводит к изменению объекта, но никак не влияет на опорную точку или связь.

Выравнивание опорных точек

Чуть ниже кнопок режимов размещается раздел **Alignment** (Выравнивание), кнопки которого используются для выравнивания опорной точки и доступны лишь при активизации одного из режимов. К кнопкам этого раздела относятся **Center to Object/Pivot** (По

центру объекта/опорной точки), Align to Object/Point (Выравнивать по объекту/опорной точке) и Align to World (Выровнять в глобальной системе координат). Названия первых двух кнопок изменяются для применения к объектам (Object) и опорным точкам (Pivot) в зависимости от режима, выбранного в расположенном выше разделе.

Кнопка Center to Object/Pivot перемещает объект или опорную точку, выравнивая тем самым их центры. Кнопка Align to Object/Pivot вращает объект или опорную точку, выравнивая местную систему координат объекта с опорной точкой. Щелчок на кнопке Align to World приводит к вращению объекта или опорной точки для выравнивания в соответствии с глобальной системой координат.

Ниже этих трех кнопок размещается раздел Pivot, единственная кнопка Reset Pivot (Восстановить исходные параметры опорной точки) используется для возврата опорной точки на исходную позицию.

Трансформация связанных объектов

Как вы уже знаете, выделение и последующая трансформация объекта сопровождается трансформацией его дочерних объектов. При этом все трансформации базируются на центре выделения, определенном с помощью основной панели инструментов. Изменение дочернего объекта никак не отражается на родительском.

При перемещении или вращении объекта расстояние между ним и его дочерними объектами остается неизменным. Если же к объекту применяются средства масштабирования, то это расстояние увеличивается или уменьшается в зависимости от степени масштабирования.

Чтобы трансформация родительского объекта не распространялась на дочерние, активизируйте вкладку Hierarchy и щелкните на кнопке Pivot. В разворачивающейся панели Adjust Transform (Настройка трансформации), показанной на рис. 27.5, щелкните на кнопке Don't Affect Children (Не воздействовать на дочерние объекты). Именно с ее помощью можно трансформировать родительские объекты, не оказывая влияния на потомков.

Раздел Reset (Сбросить) разворачивающейся панели Adjust Transform включает две дополнительных кнопки — Transform (Трансформировать) и Scale (Масштабировать). Первая кнопка позволяет повторно выровнять местные координаты объекта в соответствии с глобальной системой координат, причем такое выравнивание применяется только к выделенному объекту и не изменяет параметры его потомков.

Кнопка Scale используется для восстановления исходного масштаба объекта, к которому применялись средства неоднородного масштабирования. Ее необходимость обусловлена тем, что применение неоднородного масштабирования может негативно отразиться на дочерних объектах, которые наследуют это масштабирование от родительского. Кнопка Scale позволяет избежать возможных проблем, поскольку восстанавливает исходные параметры. При возвращении к исходному масштабу визуальных изменений объекта не наблюдается, однако если перед щелчком на кнопке Scale вы откроете диалоговое окно Scale Transform Type-In, то увидите, что абсолютные локальные значения масштабирования устанавливаются равными 100.

Совет

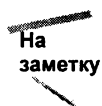
Если вы собираетесь использовать неоднородно масштабируемый объект, рекомендуется перед установлением связи щелкнуть на кнопке Scale раздела Reset.



Блокировка трансформаций

После точной настройки позиции объекта можно запретить его дальнейшую трансформацию. Для этого используется разворачивающаяся панель Locks (Блокировки). Чтобы получить к ней доступ, щелкните на кнопке Link Info вкладки Hierarchy. Как показано на рис. 27.6, эта разворачивающаяся панель включает девять флажков — по одному для каждой оси и типа трансформации. Чтобы запретить применение определенной трансформации вдоль какой-либо оси, достаточно установить соответствующий флажок.

Панель Locks включает флажки для осей X, Y и Z и трансформаций Move (Перемещение), Rotate (Вращение) и Scale (Масштабирование). Устанавливая какой-либо флажок, вы ограничиваете оси, вдоль которых можно трансформировать объект. Например, если установить флажки X и Y в разделе Move, объект будет двигаться только в вдоль Z-направления локальной системы координат.



На
заметку

Эти блокировки работают независимо от состояния кнопок *Axis Constraint* основной панели инструментов.

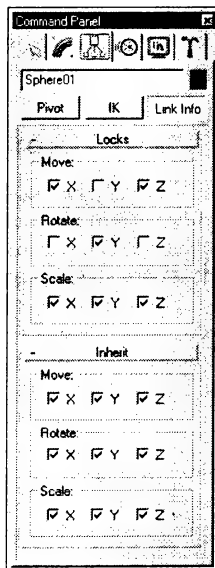


Рис. 27.6. Разворачивающаяся панель Locks позволяет запретить дальнейшую трансформацию объекта

Наследование трансформаций

Разворачивающаяся панель Inherit (Наследование), так же как и Locks, содержит девять флажков для каждой оси и каждой трансформации. Однако в отличие от панели Locks, флажки устанавливаются по умолчанию. Снимая флажки этой панели, вы тем самым определяете, какие трансформации дочерний объект не должен наследовать от родительского.

Предположим, вы создали какой-либо объект и связали его с родительским. Затем вы раскрыли панель Inherit и сняли флажок X раздела Move. Теперь, если вы начнете перемещать родительский объект вдоль осей Y или Z, дочерний будет повторять все его движения. Однако, если вы перенесете родительский объект в направлении оси X, дочерний останется неподвижным. Область действия этих параметров расширяется на все дочерние объекты, расположенные ниже по иерархии. Другими словами, если какой-то родительский объект не наследует определенную трансформацию от своего родителя, то эту же трансформацию не наследуют и его дочерние объекты.

Использование средства Link Inheritance

Функции средства Link Inheritance (Наследование связи) аналогичны функциям разворачивающейся панели Inherit вкладки Hierarchy. Основное отличие — возможность применения этого средства к нескольким объектам одновременно. Для получения доступа к нему активизируйте вкладку Utilities и щелкните на кнопке More. В списке появившегося на экране диалогового окна Utilities выделите элемент Link Inheritance и щелкните на кнопке OK. Разворачивающаяся панель этого средства аналогична панели Inherit, описанной в предыдущем разделе.

Связь с объектами *Dummy*

Объекты *Dummy* отлично подходят для использования в качестве корневых объектов, управляющих движением иерархий. Связав иерархию с объектом *Dummy*, вы сможете просто с помощью его перемещения управлять всеми объектами.

Чтобы построить объект *Dummy*, откройте вкладку *Create* и щелкните на кнопке категории *Helpers*. Затем щелкните на кнопке *Dummy*, расположенной в разворачивающейся панели *Object Type* (Тип объекта), и еще раз в окне проекции для размещения объекта. В предыдущих главах уже отмечалось, что объекты *Dummy* не визуализируются.

Упражнение: создание двух машин в сфере для выполнения фигуры высшего пилотажа

Вы наверняка видели цирковой аттракцион, в котором два мотоцикла на большой скорости движутся внутри железной сферы, не сталкиваясь друг с другом. Попробуем усовершенствовать этот трюк, выполнив его на машинах (конечно, виртуальных).

Для этого в центре сферы необходимо создать два объекта *Dummy*, связать с каждым из них одну из моделей машины, а затем поворачивать эти объекты. В качестве объекта машины выберем модель '57 Chevy, разработанную и любезно предоставленную компанией Viewpoint Datalabs (она уже использовалась в предыдущих главах).

Для установления связи и трансформации объектов выполните описанные ниже действия.

1. Импортируйте модель '57 Chevy. Сгруппируйте объекты машины с помощью команды *Group⇨Group* (Группировка⇨Группировать) и присвойте ей имя **57 Chevy**. Используя команду *Edit⇨Clone* (Правка⇨Клонировать), создайте копию модели.
2. Постройте большую сферу в центре окна проекции. Затем масштабируйте и перенесите машины на противоположные стороны внутри сферы, разместив одну машину вертикально, а вторую — горизонтально.
3. Выделите сферу, активизируйте вкладку *Modify* и щелкните на кнопке *More*, чтобы открыть список дополнительных модификаторов. Выберите модификатор *Lattice* (Решетка). В разворачивающейся панели *Parameters* (Параметры) установите флажок *Apply to Entire Object* (Применить ко всему объекту) и активизируйте переключатель *Both* (Оба), чтобы создать распорки сферы и точки соединения. Введите значение **3,0** в поле *Radius* (Радиус) раздела *Struts* (Распорки) и значение **5,0** в поле *Radius* раздела *Joints* (Точки соединения).
4. Откройте окно *Material Editor* и выделите первую ячейку образца материала. Присвойте ему имя **Transparent Sphere**. В разворачивающейся панели *Extended Parameters* (Дополнительные параметры) установите переключатель *In* (Входящее) для параметра *Falloff* (Ослабление) и введите значение **80** в поле *Amt* (Величина). Установите переключатель *Additive* (Дополнительный) для параметра *Type* (Тип), а затем перетащите созданный материал на объект сферы.
5. Вернитесь во вкладку *Create*, щелкните на кнопке категории *Helpers*, а затем на кнопке *Dummy*. Постройте два объекта в центре сферы (выбор разных размеров для этих объектов упростит последующую работу с ними).

Совет

Чтобы обеспечить согласованное движение машин внутри сферы, вам придется совместить центр сферы с центрами объектов *Dummy*. Для этого выделите эти объекты, выберите команду *Tools⇨Align* и выделите сферу. Появится диалоговое окно *Align Selection* (Вываживание выделения). Установите флажки *X Posi-*

tion (X-положение), Y Position (Y-положение) и Z Position (Z-положение), а также переключатели Center (Центр) в разделах Current Object (Текущий объект) и Target Object (Целевой объект), а затем щелкните на кнопке OK.

- Щелкните на кнопке Link основной панели инструментов и перетащите указатель мыши с одной из машин на один из объектов Dummy.

Совет



Поскольку и объекты *Dummy*, и машины располагаются внутри сферы, установить связь между ними довольно сложно. Чтобы упростить эту процедуру, выделите сферу и щелкните на ней правой кнопкой мыши. Выберите команду *Properties* (Свойства) из появившегося контекстного меню и установите флажок *Hide* (Скрыть) в диалоговом окне *Object Properties*. Это приведет к исчезновению сферы из окна проекции и позволит установить связь между объектами *Dummy* и машинами. Для повторного отображения сферы достаточно снять флажок *Hide*.

- Выделите один из объектов *Dummy* и активизируйте вкладку *Hierarchy*. Щелкните на кнопке *Link Info* для отображения разворачивающейся панели *Links*. С ее помощью заблокируйте возможность вращения (Rotate) вдоль осей X и Z для первого объекта и по осям X и Y — для второго.
- Щелкните на кнопке *Animate* и перетащите бегунок *Time Slider* на кадр 100. Поверните объект *Dummy* несколько раз. Затем деактивизируйте кнопку *Animate* и щелкните на кнопке *Play Animation* для просмотра результатов.

Установив связь между движением машин и объектов *Dummy*, впоследствии можно не беспокоиться о движении опорных точек машин, поскольку после блокировки вращения возможность того, что машины сойдут с намеченного пути и столкнутся, исключается. На рис. 27.7 показан кадр из завершенной анимационной последовательности.

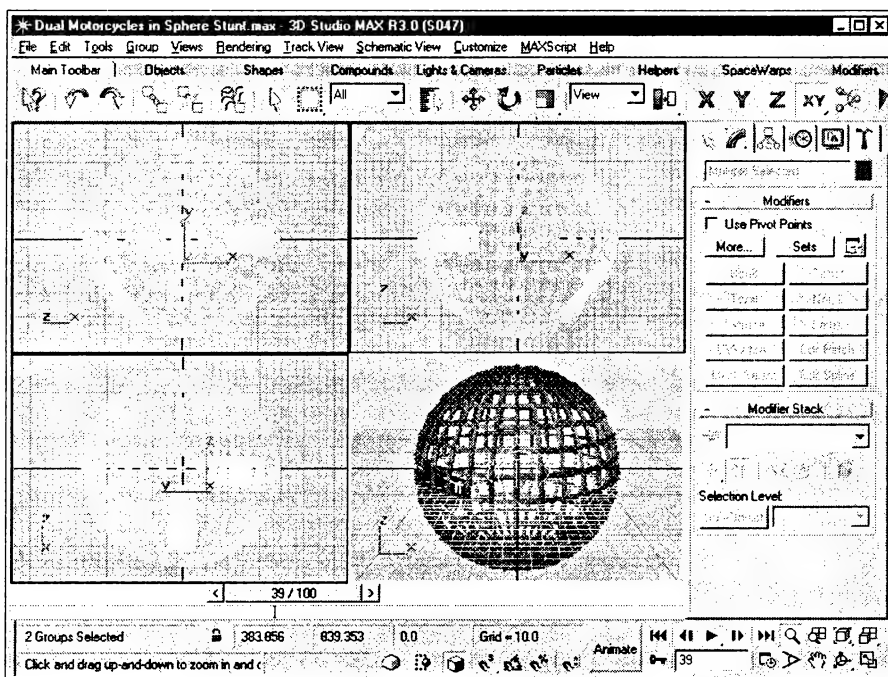


Рис. 27.7. После установления связи с объектами *Dummy* и блокировки трансформаций эти машины легко выполняют сложный трюк

Построение скелетной системы

В некоторых случаях иерархию объектов проще установить перед их связыванием. Создав иерархию вначале, вы можете быть уверены в наличии связи между объектами. Один из способов построения такой иерархии заключается в использовании *скелетной системы* (*bones system*), или *системы костей*. Скелетная система состоит из множества взаимосвязанных объектов костей. Такие объекты не визуализируются, а для управления их движением необходимо выбрать контроллер обратной кинематики (IK Controller).

Чтобы построить скелетную систему, активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке категории Systems (Системы) и затем на кнопке Bone (Кость). Теперь щелкните внутри окна проекции для создания основной кости. Щелчок на небольшом расстоянии от уже существующей кости позволит создать новую кость, связанную с предыдущей. Завершив определение костной структуры, щелкните правой кнопкой мыши для выхода из режима построения костей. Используя описанную выше методику, можно легко создать цепочку взаимосвязанных объектов костей.

Все созданные кости соединены концами, поэтому перенос одной кости приводит к перемещению соседних с ней костей цепочки. Кости можно также вращать и масштабировать. При этом масштабирование скелетной системы приводит к изменению расстояния между костями.

Для разветвления иерархии костей достаточно просто щелкнуть на точке соединения или линии. Это приведет к автоматическому выделению и соединению всех дополнительных костей с предыдущей. Для создания новой кости еще раз щелкните на кнопке Bone. Последующие щелчки в окне проекции позволяют добавлять в ветвь новые кости.

В разворачивающейся панели Bones Parameters (рис. 27.8) расположены три параметра, управляющих применением контроллера обратной кинематики. В частности, можно выбрать автоматическое присвоение дочерним объектам (Assign to Children), присвоение корневому объекту (Assign to Root) или создание нервного окончания (Create End Effector). Для присвоения контроллера IK Controller всем костям системы необходимо установить флажки Assign to Children и Assign to Root. При отсутствии первого флажка становятся недоступными параметры Assign to Root и Create End Effector. Нервное окончание — это вымышленная точка, которая управляет расположением последней кости цепочки. Она добавляется к последней кости связи и отображается в виде синего знака “плюс”.

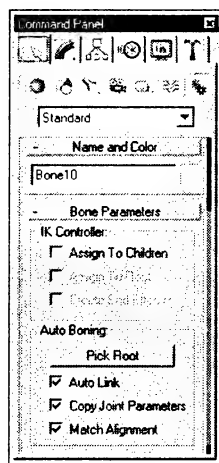


Рис. 27.8. Используя параметры разворачивающейся панели Bones Parameters, можно определить, каким костям присваивать контроллер обратной кинематики



Более детально о контроллере обратной кинематики речь пойдет в главе 29, “Построение системы обратной кинематики”.

Определение цвета костей

По умолчанию все кости и связи между ними отображаются в окнах проекций желтым цветом. Однако вы можете изменять цвета отдельных костей. Для этого используется окно цвета, расположенное рядом с полем названия кости в разворачивающейся панели Name and Color.

Чтобы изменить цвет, по умолчанию выбираемый для всех костей системы, выберите команду **Customize⇒Preferences** (Настройка⇒Параметры), активизируйте вкладку **Colors** (Цвета), раскройте список раздела **Gizmos&Apparatuses** (Контейнеры и инструменты) и выберите из него элемент **Bones and Link Lines** (Кости и линии связей). Щелкнув на расположенном справа образце цвета, выберите новый цвет.

Использование автоматических систем костей

Построить иерархию костей можно на основе существующей иерархической структуры. Для создания такой автоматической системы костей откройте вкладку **Create**, щелкните на кнопке категории **Systems** и затем на кнопке **Bones**. После этого щелкните на кнопке **Pick Root** (Выбрать коренной объект) разворачивающейся панели **Bones Parameters** (см. рис. 27.8) и выделите коренной объект иерархии, к которому желаете добавить кости.

Параметр **Auto Link** (Автосвязь) автоматически связывает объекты исходной иерархии с новыми объектами костей. Установка флажка **Copy Joint Parameters** (Копировать параметры пересечения) приводит к копированию в объект параметров точек обратной кинематики. Параметр **Match Alignment** (Настроить выравнивание) выравнивает координатную систему объекта костей с локальной координатной системой объекта иерархии.

Упражнение: создание скелета плюшевого медвежонка

Транспортные средства, живые существа и другие подобные им модели, как правило, обладают естественным набором связей и связываются уже в момент создания. Для таких объектов как нельзя лучше подходит автоматическая система костей. В примере этого раздела воспользуемся моделью плюшевого медвежонка, разработанной компанией **Viewpoint Datalabs**. Части тела этого медвежонка уже связаны между собой. Предполагается анимировать эту модель с помощью контроллера **IK Controller**, для чего необходимо сначала добавить в нее объекты костей.

Чтобы применить систему костей к связанной модели, выполните следующее.

1. Импортируйте модель плюшевого медвежонка, а затем щелкните на кнопке **Select by Name** основной панели инструментов, чтобы открыть диалоговое окно **Select Objects**. Установите флажок **Select Subtree**, чтобы просмотреть текущую иерархию. В списке отображается набор ее объектов. Выделите корневой объект модели, которым в данном случае является тело медвежонка (**Body**).
2. Активизируйте вкладку **Create** и щелкните на кнопке категории **Systems**. Затем щелкните на кнопке **Bone**, что приведет к появлению разворачивающейся панели **Bones Parameters**.
3. Щелкните на кнопке **Pick Root**, а затем на корневом объекте в окне проекции. Для всех имеющихся в модели связей создадутся объекты костей.

Модель плюшевого медвежонка со скелетной структурой показана на рис. 27.9. Как видите, кости создаются в опорных точках всех дочерних объектов.

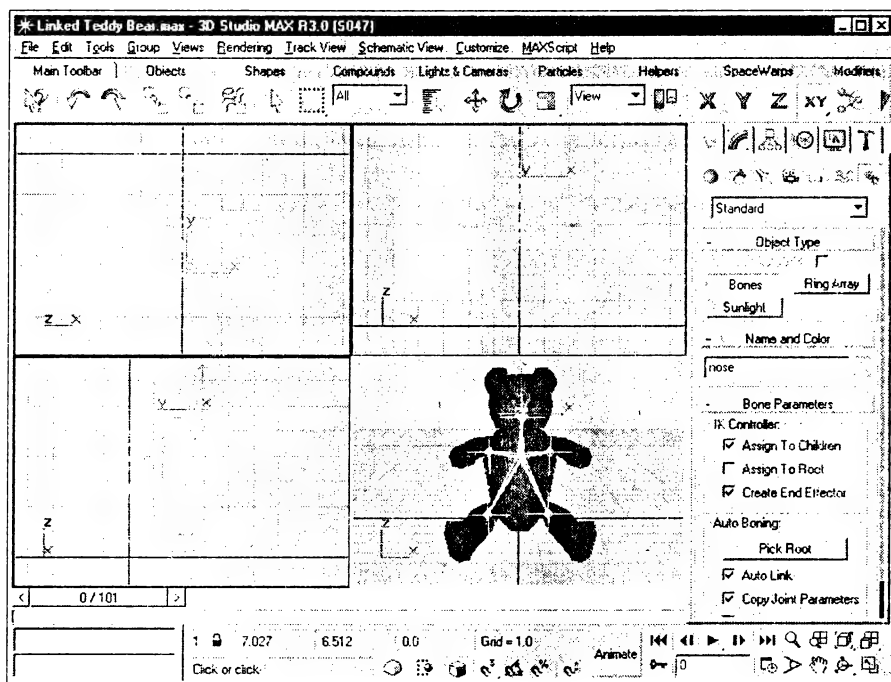


Рис. 27.9. Связанная модель плюшевого медвежонка после применения автоматической системы костей

Анимация связей

Анимировать связанные модели очень тяжело, поскольку невозможно анимировать соединение. Трансформируемые дочерние объекты двигаются вместе с родительскими, однако, если связь с дочерним объектом разорвана, анимационная последовательность может значительно видоизмениться.

Представьте себе, что сиденья карусели соединены с центральной точкой, поэтому они согласованно вращаются при вращении центрального родительского объекта. Однако, если одно сиденье оторвется от центральной точки, оно сразу же перестанет двигаться, т.е. станет статическим объектом.

На
заметку

Блокировка трансформаций с помощью вкладки *Hierarchy* после создания анимации никак не повлияет на анимационную последовательность.

Хотя анимировать процесс установления и разрыва связи невозможно, контроллер Link Controller обеспечивает достаточно мощный механизм переключения связей в процессе анимации. Эта возможность позволяет остановить движение объекта даже в том случае, когда его родительский объект продолжает двигаться.

Использование контроллера *Link Control*

Этот контроллер используется для переноса связи анимированной модели с одного родительского объекта на другой. Для его применения активизируйте вкладку Motion (Движение) и выделите контроллер Transform (Трансформировать) в разворачивающейся панели Assign Controller (Присвоить контроллер). Затем щелкните на кнопке Assign Controller (небольшая кнопка, расположенная слева сверху панели Assign Controller), выберите элемент Link Control из списка появившегося диалогового окна и щелкните на кнопке ОК. Это приведет к появлению разворачивающейся панели Link Parameters (Параметры связей).

Показанная на рис. 27.10 разворачивающаяся панель Link Parameters содержит кнопки Add Link (Добавить связь) и Delete Link (Удалить связь), список связанных объектов, а также поле Start Time (Время начала). Чтобы перенести связь объекта, введите в поле Start Time номер кадра переноса, либо же перетащите бегунок Time Slider и щелкните на кнопке Add Link. После этого выделите новый родительский объект.

На
заметку

Если связь создана с помощью контроллера *Link Control*, данный объект не будет распознаваться как дочерний ни в одной иерархии.

Кнопка Delete Link доступна лишь при выделении названия связи в расположенном ниже списке.

Упражнение: фигура “восьмерка”

Не нужно быть профессионалом 3D Studio MAX, чтобы заставить модель вращаться вокруг статической точки. Достаточно связать ее с объектом Dummy и поворачивать последний в анимационной последовательности. Движение по восьмерке хотя и более сложное, но вполне реализуемое с помощью контроллера Link Control.

Выполнив описанные ниже действия, можно заставить модель двигаться по восьмерке.

1. Импортируйте модель фигуристки и с помощью категории Helpers вкладки Create постройте два объекта Dummy.
2. Разместите импортированную модель над двумя равно удаленными объектами Dummy в окне проекции Top.
3. Щелкните на кнопке Animate, перетащите бегунок Time Slider на кадр 100 и поверните первый объект Dummy на два полных оборота. Самый простой способ сделать это — щелкнуть на кнопке Select and Rotate, затем еще раз щелкнуть на ней правой кнопкой мыши, чтобы открыть диалоговое окно Rotate Transform Type-In, и в поле Z раздела Offset: Screen ввести значение 720.
4. Выделите второй объект Dummy и поверните его на два полных оборота в обратном направлении. Для этого достаточно ввести значение -720 в поле Z. Щелкните еще раз на кнопке Animate для ее деактивизации.
5. Выделите модель фигуристки и откройте вкладку Motion. Выделите контроллер Transform и щелкните на кнопке Assign Controller. Выберите элемент Link Control из списка появившегося окна и щелкните на кнопке ОК.

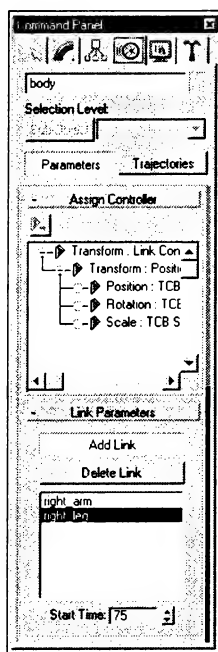


Рис. 27.10. Разворачивающаяся панель Link Parameters позволяет менять родительские объекты в любой момент процесса анимации

6. Щелкните на кнопке Add Link разворачивающейся панели Link Parameters. Щелкните на первом объекте Dummy и введите значение 0 в поле Start Time. Затем щелкните на втором объекте Dummy и введите значение 25 в поле Start Time. Наконец, щелкните еще раз на первом объекте Dummy и введите значение 75.

На
заметку

Еще один способ выполнения этого же движения — создание сплайна в виде восьмерки и применение контроллера *Path*. Более детально о нем речь шла в главе 11, «Работа со сплайновыми формами».

Движение фигуристки по восьмерке вокруг двух объектов Dummy показано на рис. 27.11.

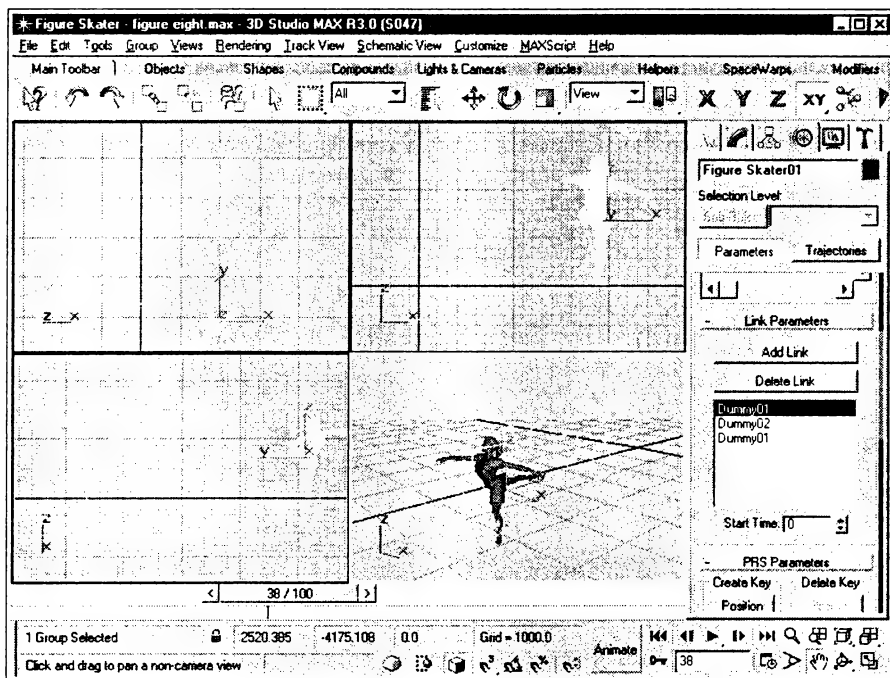


Рис. 27.11. С помощью контроллера Link Control фигуристка движется по восьмерке, хотя на самом деле вращается вокруг двух объектов Dummy

Резюме

Разумное использование связей может избавить вас от излишнего дублирования и ручного управления положением большого количества объектов. В этой главе вы познакомились с созданием связанных структур и принципами их использования. В частности, вы узнали:

- что такое родительские, дочерние и корневые связи;
- как управлять связями между объектами с помощью кнопок Link и Unlink;
- как просматривать связи в окне проекции;
- как перемещать опорные точки;
- как создавать скелетную систему;
- как анимировать связи с помощью объектов Dummy;
- как использовать контроллер Link Controller для смены родительских объектов.

Эти знания весьма важны для работы с обратной кинематикой, которая рассматривается далее. Однако сначала познакомимся с новым и очень полезным средством, которое впервые появилось в третьей версии программы 3D Studio MAX и позволяет просматривать и организовывать собственные иерархии объектов. Речь идет о средстве Schematic View, которое и описывается в следующей главе.

ГЛАВА 28

Использование средства *Schematic View*

В этой главе...

- ♥ Использование
диалогового окна
Schematic View 713
- ♥ Работа с узлами
Schematic View 717

Schematic View (Схематический вид) — это новое средство, которое впервые появилось в 3D Studio MAX Release 3 и используется для выделения и управления объектами сцены. С его помощью можно также присваивать новые имена объектам, устанавливать связи и даже получать доступ к стеку модификаторов объекта.

Каждый объект представлен в окне Schematic View в виде прямоугольника. Эти прямоугольники, называемые еще *узлами (nodes)*, соединяются линиями, которые отражают взаимосвязи между объектами. Вы можете изменять порядок расположения прямоугольников и линий и сохранять настроенные виды для дальнейшего использования.

Новое
свойство

Средство *Schematic View* — одно из наиболее значительных нововведений третьей версии программы 3D Studio MAX.

Использование диалогового окна *Schematic View*

Диалоговое окно Schematic View (Схематический вид) открывается с помощью команд меню Schematic View или щелчка на кнопке Open Schematic View (Открыть схематический вид) основной панели инструментов и размещается поверх интерфейса 3D Studio MAX. Чтобы перенести его на новую позицию, достаточно перетащить строку заголовка окна. При активизированном диалоговом окне Schematic View разрешается доступ к окнам проекции и кнопкам интерфейса.

Меню *Schematic View*

Команды меню *Schematic View* позволяют управлять сразу несколькими видами. Например, команда *Schematic View*⇒*New Schematic View* (Схематический вид⇒Новый схематический вид) открывает диалоговое окно *Schematic View* в его первоначальном виде, показанном на рис. 28.1. Чтобы сохранить текущий вид, введите новое имя в поле, расположенном под строкой заголовка окна.

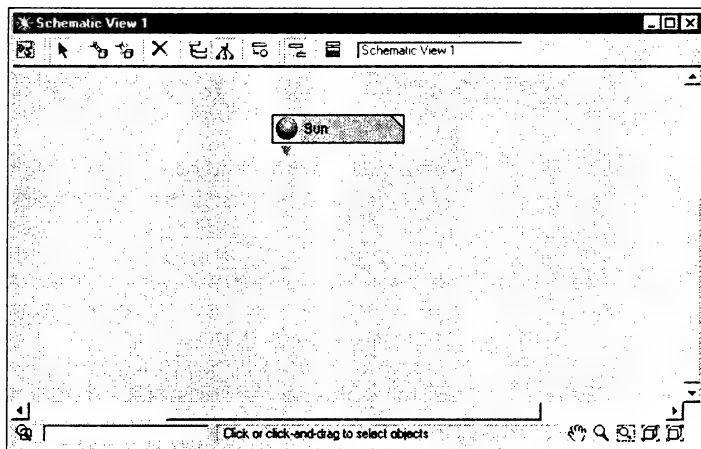


Рис. 28.1. Оригинальное диалоговое окно *Schematic View* с корневым объектом сцены

При выборе команды *Schematic View*⇒*Open Schematic View* (Схематический вид⇒Открыть схематический вид) открывается текущее окно *Schematic View*. Если к моменту ее вызова существует несколько видов, в появившемся диалоговом окне можно выбрать открываемый вид.

Совет

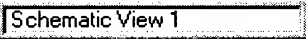
Окно *Schematic View* можно открыть и на месте одного из окон проекций, для чего достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши на заголовке окна проекции и из появившегося контекстного меню выбрать команду *Views*⇒*Schematic*.

При выборе команды *Schematic View*⇒*Delete Schematic View* (Схематический вид⇒Удалить схематический вид) на экране появляется диалоговое окно *Delete Schematic View* со списком всех сохраненных видов. Выделение названия вида в списке и последующий щелчок на кнопке *Delete* (Удалить) приводит к удалению вида.

Интерфейс *Schematic View*

Вдоль верхнего края диалогового окна *Schematic View* располагается ряд кнопок. Краткое описание их представлено в табл. 28.1, а о том, как и когда эти кнопки применяются, речь пойдет далее в этой главе.

Таблица 28.1. Кнопки диалогового окна *Schematic View*

Кнопка	Название	Описание
	<i>Filters</i> (Фильтры)	Открывает диалоговое окно <i>Schematic View Settings</i> (Параметры схематического вида), в котором можно определить, какие элементы отобразить, а какие скрыть
	<i>Select</i> (Выделить)	Используется для выделения узлов объектов
	<i>Link</i> (Связать)	Позволяет устанавливать связи между объектами диалогового окна <i>Schematic View</i> и используется для копирования модификаторов и материалов с одних объектов на другие
	<i>Unlink Selection</i> (Разъединить выделение)	Удаляет связь между выделенным объектом и его родителем
	<i>Delete Objects</i> (Удалить объекты)	Удаляет выделенный объект из диалогового окна <i>Schematic View</i> и окон проекций
	<i>Hierarchy Mode</i> (Режим иерархии)	Отображает все дочерние объекты под родительскими с небольшим отступом
	<i>References Mode</i> (Режим ссылок)	Отображает все ссылки и экземпляры объектов. В этом режиме указываются все связанные с объектами материалы и модификаторы
	<i>Synchronize Selection</i> (Синхронизировать выделение)	Синхронизирует выделенные в диалоговом окне <i>Schematic View</i> узлы с соответствующими объектами окон проекций и наоборот
	<i>Auto-Arrange Graph Nodes</i> (Автоматически упорядочить узлы графа)	Автоматически изменяет порядок расположения узлов объектов, делая все их видимыми на экране
	<i>Toggle Visibility Downstream</i> (Переключатель видимости дочерних объектов)	Скрывает все дочерние объекты текущего узла-объекта. Повторный щелчок на этой кнопке приводит к их отображению
	Поле <i>View Name</i> (Просмотр имени)	Используется для ввода названия текущего вида. Впоследствии это название отображается в нижней части меню <i>Schematic View</i>
	<i>Zoom Selected Viewport Object</i> (Масштабировать выделенный объект окна проекции)	Изменяет масштаб отображения узлов, соответствующих выделенным в окнах проекций объектам
	Поле <i>Search Name</i> (Поиск имени)	Применяется для поиска узла по имени
	<i>Pan</i> (Панорамировать)	Изменяет масштаб отображения узлов при перетаскивании указателя в диалоговом окне <i>Schematic View</i>

Кнопка	Название	Описание
	<i>Zoom</i> (Масштабировать)	Масштабирует отображение при перетаскивании указателя в окне проекции
	<i>Region Zoom</i> (Масштабировать область)	Масштабирует выделенную область
	<i>Zoom Extents</i> (Масштабировать до заполнения)	Увеличивает вид окна, делая видимыми все узлы
	<i>Zoom Extents Selected</i> (Масштабировать выделение до заполнения)	Масштабирует вид окна, делая видимыми все выделенные узлы

Совет

Существует несколько комбинаций клавиш, которые можно применять при работе с диалоговым окном *Schematic View*. Выберите команду *Customize* → *Preferences* (Настройка → Параметры) и перейдите во вкладку *Keyboard* (Клавиатура), чтобы увидеть список заранее назначенных комбинаций. Установите переключатель *Schematic View*, чтобы увидеть список комбинаций клавиш этого средства.

Параметры *Schematic View*

Щелкнув на кнопке *Filters*, вы откроете диалоговое окно *Schematic View Settings* (Параметры схематического вида), показанное на рис. 28.2. В нем можно определить, какие объекты сцены отображать в окне *Schematic View*, а какие — скрыть. Объекты распределены по следующим категориям: *Base Objects* (Основные объекты), *Modifiers* (Модификаторы), *Materials* (Материалы), *Maps* (Карты), *Assigned Controllers* (Присвоенные контроллеры) и *Bone Objects* (Объекты костей). В разделе *Show Only* (Отображать только) можно установить флажки *Selected Objects* (Выделенные объекты), *Visible Objects* (Видимые объекты), *Animated Objects* (Анимированные объекты).

Диалоговое окно *Schematic View Settings* включает также раздел параметров *Preferences*. В нем расположен параметр *Double Buffer* (Двойной буфер), позволяющий использовать двойной буфер для отображения и тем самым улучшить обновление окон проекции. Параметр *Zoom About Mouse Pointer* (Масштабировать относительно указателя мыши) позволяет масштабировать объекты с помощью колесика или средней кнопки мыши (при нажатой клавише <Ctrl>). Установка флажка *Pan to Added Nodes* (Панорамировать для отображения дополнительных узлов) приводит к автоматическому изменению размеров узлов и их перемещению, что позволяет увидеть все добавленные только что узлы.

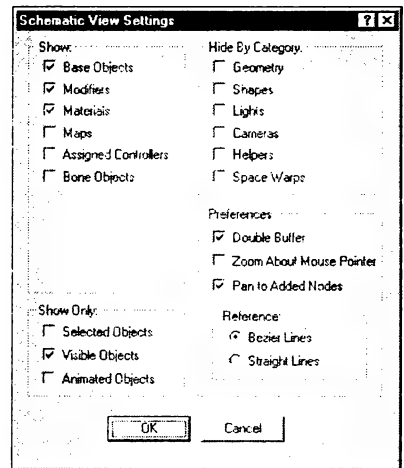


Рис. 28.2. Диалоговое окно *Schematic View Settings* позволяет отображать или скрывать объекты различных категорий

Используя переключатели раздела Reference (Ссылка), можно определить отображение ссылок с помощью прямых линий (Straight Lines) или линий Безье (Bezier Lines).

Выделение узлов

Кнопка Select используется для выделения объектов в диалоговом окне Schematic View или окон проекций (для этого нужно дважды щелкнуть на узле объекта). Чтобы выделить несколько объектов сразу, перетащите через них указатель мыши. Щелчок на объекте при нажатой клавише <Ctrl> приводит соответственно к его выделению или, напротив, к снятию выделения, если объект уже выделен.

В окнах проекции и диалоговом окне Schematic View можно одновременно выделять самые разные объекты. Объект-узел, выделенный в окне Schematic View, отображается желтым цветом, а в окне проекции очерчивается белыми линиями. Узлы могут выделяться в диалоговом окне Schematic View, но оставаться невыделенными в окнах проекции и наоборот. Щелчок на кнопке Synchronize Selection приводит к согласованию выделения в диалоговом окне и окнах проекций.

Работа с узлами Schematic View

Каждый отображаемый в сцене объект (в соответствии с параметрами фильтра) представлен узлом — простым прямоугольником. Каждый такой узел, в свою очередь, включает пиктограмму типа объекта, его название, а также цвет и материал, отображаемые в правом верхнем углу прямоугольника.

На рис. 28.3 показаны два увеличенных узла. Стрелка с правой стороны узла Sphere указывает на существование других объектов, которые являются экземплярами данного. Другими словами, если справа от узла появляется стрелка, значит, в сцене имеется экземпляр данного объекта. Щелчок на этой стрелке приводит к выделению всех имеющихся копий и ссылок. Такие стрелки могут отображаться для узлов объектов, материалов, модификаторов и т.п.

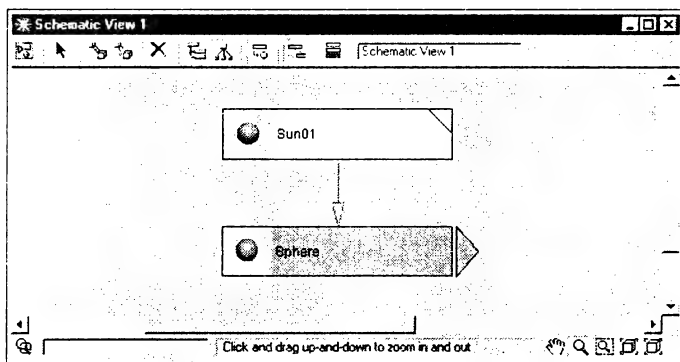


Рис. 28.3. Узлы окна Schematic View содержат основную информацию об объекте, включая его тип, название, цвет, иерархию и ссылки

Иерархические взаимосвязи представлены красными линиями, соединяющими узлы. Так, например, показанный на рис. 28.3 узел объекта Sphere является частью иерархии Sun01. К элементам иерархии могут также относиться материалы, модификаторы, контроллеры и многое другое. Используя кнопку Toggle Visibility Downstream, можно отображать или, напротив, скрывать эти субузлы. Если скрыты все узлы, расположенные ниже по иерархии, под узлом появляется красная стрелка. Щелчок на ней позволяет заново отобразить все субузлы.

Упорядочение узлов

Узлы можно перемещать, а также изменять порядок их расположения. Для переноса узла достаточно просто щелкнуть на нем и перетащить на новую позицию. При этом перемещаются все выделенные в настоящий момент узлы, а также связи между ними. На рис. 28.4 показана иерархия модели Солнечной системы после изменения порядка расположения узлов.

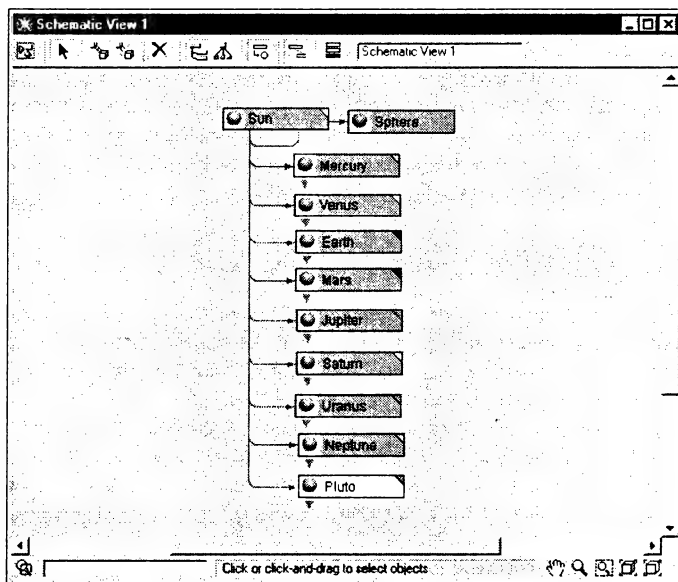


Рис. 28.4. Узлы планет размещены в правильном порядке

На
заметку

Узлы для NURBS-объектов включают не только сам объект, но и NURBS-субобъект. Используя возможности средства *Schematic View*, можно выделять и переименовывать даже эти субобъекты.

Цвета узлов

Для упрощения работы с узлами в диалоговом окне *Schematic View* повсеместно используется цветовое выделение. Так, например, выделенные узлы отображаются желтым цветом. Узлы материалов представлены красным, узлы модификаторов — зеленым, геометрических объектов — ярко-синим, камер — темно-зеленым, контроллеров — оранжево-розовым, вспомогательных объектов — синим, источников света — темно-желтым, а узлы карт — розовым.

Используя диалоговое окно *Preference Settings*, можно изменять цвета узлов. Чтобы открыть это окно, выберите команду *Customize*⇒*Preferences*. Нужные вам цвета представлены в списке раздела *Other Views* вкладки *Colors* (их названия начинаются с приставки *SV*).

Присвоение объектам новых цветов

С помощью диалогового окна *Schematic View* можно быстро и легко переименовывать объекты. Выделите объект, подлежащий переименованию, и щелкните на нем еще раз для выделения текста подписи. Как только текст выделится, приступайте к вводу нового имени.

Изменение цвета объекта

Треугольник в правом верхнем углу узла отображает цвет объекта или материала, если он применен. Не закрывая диалоговое окно *Schematic View*, можно изменить цвет объекта, щелкнув на образце цвета панели *Command*, или открыть окно *Material Editor* для последующей настройки материала. Альтернативный способ изменения цвета объекта — щелкнуть правой кнопкой мыши на узле, открыв тем самым контекстное меню, выбрать из него команду *Properties*, а затем выделить другой цвет в появившемся диалоговом окне *Object Properties*.

Удаление узлов

Чтобы удалить узел, выделите его в диалоговом окне *Schematic View* и щелкните на кнопке *Delete Objects* панели инструментов окна либо нажмите клавишу <Delete>. Будьте осторожны, поскольку удалению подлежат все выделенные в настоящий момент узлы.

Создание иерархии

Для создания иерархии применяется кнопка *Link* панели инструментов диалогового окна *Schematic View*. Принцип ее действия такой же, как и у кнопки *Select and Link* основной панели инструментов *3D Studio MAX* — связь создается путем выделения дочернего узла и последующего перетаскивания линии от него к родительскому.

Кнопка *Unlink* разрушает связь между объектом и его родителем. Не забывайте, что каждый дочерний объект может иметь только одного родителя.

Копирование материалов между объектами

Работая с диалоговым окном *Schematic View*, можно копировать материалы только с одного объекта на другой. Невозможно применить материал, перетаскив его из окна *Material Editor* на узел *Schematic View*. Чтобы скопировать материал, выделите его субузел, щелкните на кнопке *Link* и перетащите материал на другой объект.

Внимание!

Материалы и модификаторы отображаются в диалоговом окне *Schematic View* лишь в том случае, если вы установите флажки *Materials* (Материалы) и *Modifiers* (Модификаторы) в диалоговом окне *Schematic View Settings*, открываемом при щелчке на кнопке *Filters*.

Процедура копирования материала с одного объекта на другой представлена на рис. 28.5.

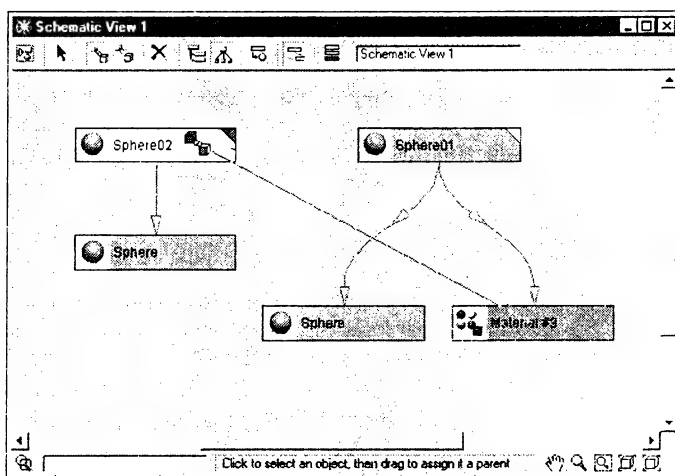


Рис. 28.5. Используя диалоговое окно Schematic View, можно скопировать материалы с одного объекта на другой

Копирование и изменение порядка применения модификаторов

Если хотите увидеть связанные с объектом модификаторы, щелкните на стрелке, расположенной внизу прямоугольника узла. Можно также копировать модификаторы с одного объекта на другой, для чего необходимо выделить модификатор в списке, щелкнуть на кнопке Link, перетащить его на новый объект и отпустить кнопку мыши. На экране появится диалоговое окно с предложением скопировать (Copy) или переместить (Move) модификатор либо создать его экземпляр (Instance). Именно этот процесс показан на рис. 28.6.

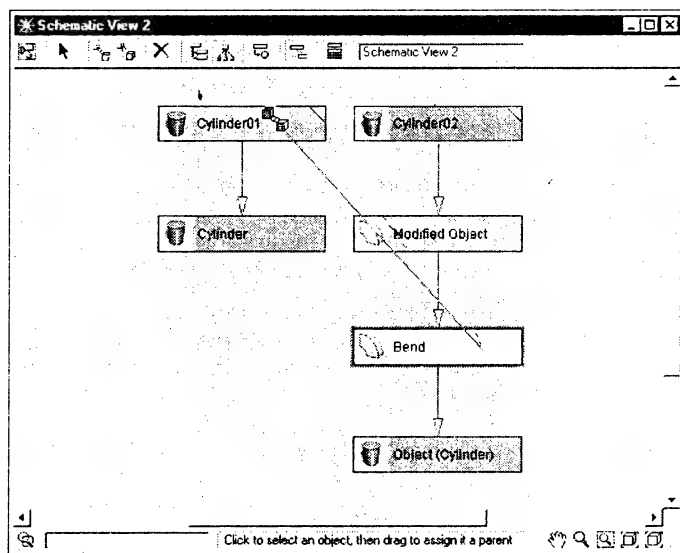


Рис. 28.6. В диалоговом окне Schematic View можно также скопировать модификатор с одного объекта на другой

Аналогичная процедура применяется для изменения порядка записи модификаторов внутри стека объекта. Необходимо лишь выделить модификатор, подлежащий переносу, щелкнуть на кнопке Link и перетащить его на модификатор нового объекта, ниже которого вы желаете разместить переносимый модификатор.

Упражнение: построение инвертированной модели Солнечной системы

Солнечная система представляет собой отличный пример связанной иерархии. В этом примере мы поставим все с ног на голову, переупорядочив планеты с помощью средства Schematic View.

Для создания иерархии с помощью диалогового окна Schematic View выполните ряд действий.

1. Щелкните на кнопке Sphere вкладки Create и в любом окне проекции постройте 11 сфер (девять планет, одно Солнце и одну Луну).
2. Откройте диалоговое окно Schematic View, выбрав команду Schematic View⇌New Schematic View, и щелкните на кнопке Hierarchy Mode.
3. Переименуйте все сферы, последовательно щелкая по два раза на узлах для выделения объектов и надписей. Присвойте сферам имена Nus, Yrucrem, Sunev, Htrae, Noom, Sram, Retipuj, Nrutas, Sunaru, Enutpen и Otulp (это записанные наоборот названия планет).
4. Выделите узел Nus и разместите его в верхней части окна. Затем выделите все остальные узлы, щелкните на кнопке Link и перетащите линию связи от планет до узла Nus.
5. Выделите узел Noom, щелкните на кнопке Link и перетащите линию связи от этого узла до узла Htrae. Создание этой новой связи автоматически приведет к разрушению прежней. Завершенный вариант иерархии представлен на рис. 28.7.

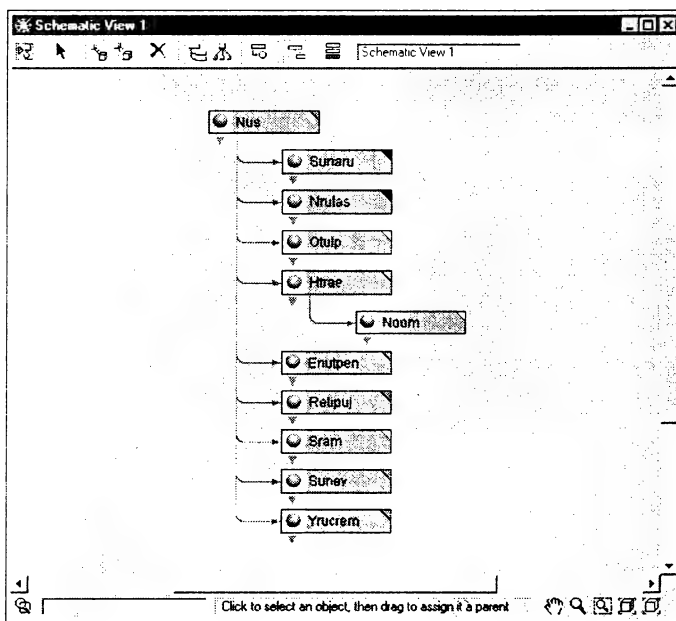


Рис. 28.7. Иерархия, созданная с помощью связывания узлов в диалоговом окне Schematic View

6. Если узлы беспорядочно расположены в диалоговом окне Schematic View, их можно выровнять, щелкнув на кнопке Auto-Arrange Graph Nodes. Возможно, вам придется щелкнуть на ней два раза, один — для деактивизации, а второй — для активизации. Это приведет к аккуратному выравниванию узлов внутри диалогового окна Schematic View.

Теперь можете приступить к изменению сфер в окнах проекции для настройки размеров и расстояний модели. Поскольку этот пример посвящен созданию инвертированной Солнечной системы, не забудьте разместить объект Otulp поближе к Nus, а Yrusrem — подальше от Nus.

Резюме

Из-за способности объектов сцены двигаться и анимироваться зачастую бывает довольно сложно выделить именно тот объект, который нужен для дальнейшей работы. Диалоговое окно Schematic View предлагает уникальную возможность анализа объектов сцены и обеспечивает удобный способ выделения, организации, а также исследования самых разных аспектов сцены.

В этой главе вы научились:

- работать с интерфейсом диалогового окна Schematic View;
- размещать узлы Schematic View;
- переименовывать объекты и изменять их цвет;
- создавать иерархию;
- копировать материалы и модификаторы с одних объектов на другие.

Теперь, когда вы знакомы с основными принципами создания иерархий и работы средства Schematic View, самое время приступить к изучению концепций и способов использования системы обратной кинематики.

Построение системы обратной кинематики

В этой главе...

- ♥ Знакомство с обратной кинематикой 723
- ♥ Создание системы обратной кинематики 724
- ♥ Анимация систем обратной кинематики 729
- ♥ Параметры обратной кинематики 733
- ♥ Использование контроллера обратной кинематики 734

Теперь, когда вы знакомы с процедурой создания связанных иерархий, пришло время приступить к изучению систем обратной кинематики.

Знакомство с обратной кинематикой

Кинематика (kinematics) — это раздел механики, посвященный движению систем объектов. В 3D Studio MAX такие системы определяются с помощью установки связей между объектами. Движение же построенной системы описывается решениями кинематики, которые можно применять и для анимации системы объектов.

Прямая и обратная кинематика

Согласно правилам *прямой кинематики (forward kinematics)* объекты нижней части связанной структуры двигаются вместе со своими родителями. Представьте себе, например, связанную структуру руки человека, в которой плечо связывается с предплечьем, предплечье с локтем, затем кистью и, наконец, пальцами. При прямой кинематике движение плеча сопровождается соответствующим перемещением предплечья, локтя, кисти и пальцев.

Движение дочерних объектов вслед за родительскими вполне объяснимо и зачастую устраивает разработчиков трехмерной графики. Однако иногда возникает необходимость задать движение не плеча, а кисти. Для этого применяется *обратная кинематика (Inverse Kinematics — IK)*, которая позволяет дочерним объектам управлять движением родительских. Благодаря ей вы можете быть уверены, что перемещение

кисти приведет в движение все части связанной структуры руки человека.

Для активизации и деактивизации обратной кинематики применяется кнопка *Inverse Kinematics on/off toggle* (Переключатель обратной кинематики) основной панели инструментов. Если эта кнопка включена, применяются правила обратной кинематики, если выключена — прямой.

Методы обратной кинематики

В 3D Studio MAX Release 3 используется три метода применения обратной кинематики: *интерактивная* обратная кинематика (Interactive IK), *прикладная* обратная кинематика (Applied IK) и *контроллер* обратной кинематики (IK Controller).

Интерактивная обратная кинематика

Метод интерактивной обратной кинематики применяется при активизации кнопки *Inverse Kinematics on/off Toggle* основной панели инструментов. Он позволяет определить параметры системы обратной кинематики на различных кадрах, после чего программа самостоятельно интерполирует все ключевые кадры между установленными ключами. Этот метод не так точен, как остальные, но использует минимальное число ключей.

Прикладная обратная кинематика

При использовании этого метода правила кинематики применяются к набору кадров и ключи рассчитываются для каждого кадра в отдельности. Реализуется это с помощью связывания системы обратной кинематики с перемещаемым объектом. Этот метод позволяет получать более точные результаты, чем предыдущий.

Контроллер обратной кинематики

Третий метод анимации с помощью обратной кинематики состоит в присвоении системе контроллера обратной кинематики. Это позволяет достичь точности метода прикладной обратной кинематики с гораздо меньшим количеством ключей. Более детально контроллер обратной кинематики рассматривается далее в главе.

Создание системы обратной кинематики

Прежде чем приступить к анимации системы обратной кинематики, необходимо построить и связать систему, определить точки соединения, разместив опорные точки, а также задать ограничения для соединений.

Построение и связывание системы

Первым шагом к созданию системы обратной кинематики является построение и связывание нескольких объектов. Такие связи можно устанавливать с помощью уже знакомой вам кнопки *Link* (Связь) основной панели инструментов.

После создания связанной системы разместите опорную точку дочернего объекта в центре соединения между дочерним и родительским объектами. Так, например, точка соединения плеча и кисти должна находиться в локте, поэтому именно на его позиции следует разместить опорную точку объекта кисти.



Создание связанных систем и позиционирование опорных точек описывается в главе 27, "Построение связанных иерархий".

Создав связанную систему и соответствующим образом разместив опорные точки, откройте вкладку Hierarchy (Иерархия) и щелкните на кнопке IK. Появится несколько разворачивающихся панелей, используемых для управления системой обратной кинематики. Вверху располагается разворачивающаяся панель Object Parameters (Параметры объекта), показанная на рис. 29.1.

Выбор ограничителя

Поскольку в системе обратной кинематики дочерний объект, по сути, управляет родительскими, его перемещение может привести в движение всю систему вплоть до коренного объекта. Сгибание мизинца на левой руке, например, может отразиться на движении головы. Чтобы исключить подобную зависимость, необходимо определить в системе объект, который будет выполнять роль ограничителя.

Ограничитель (terminator) — это последний объект системы обратной кинематики, который подвергается влиянию при движении дочернего объекта. Если в качестве ограничителя выбрать предплечье, движение пальца никак не отразится на остальных расположенных выше него частях.

Для определения ограничителя достаточно выделить объект и установить флажок Terminator (Ограничитель) в разворачивающейся панели Object Parameters (Параметры объекта).

В режиме интерактивной обратной кинематики можно также установить флажок Auto Termination (Автоограничение), расположенный в показанной на рис. 29.2 вкладке Auto Termination. Значение поля # of Links up (Количество верхних связей) этой же вкладки определяет число связей выше текущего выделения.

Определение ограничений точек соединения

Следующий этап заключается в определении ограничений точек соединения, для чего используются показанные на рис. 29.2 разворачивающиеся панели Sliding Joints (Скользящие точки соединения) и Rotational Joints (Вращающиеся точки соединения). По умолчанию каждая точка соединения имеет шесть степеней свободы. Это означает, что два составляющих ее объекта могут перемещаться или вращаться вдоль любой оси — X, Y или Z. На рис. 29.2, например, приведены параметры для одной оси скользящей точки соединения. Они одинаковы для всех вращающихся или скользящих точек. Определяя ограничения точек соединения, вы тем самым можете ограничивать движения объектов, чтобы исключить “ненатуральные движения”, например сгибание руки в локте в разные стороны. Для ограничения движения вдоль какой-либо оси сперва выделите объект, опорная точка которого применяется в точке соединения, а затем в соответствующей разворачивающейся панели найдите раздел оси, движение вдоль которой вы желаете ограничить. Снимите флажок Active (Активизировать), что приведет к блокировке движения вдоль данной оси. Ограничить это движение можно также с помощью установки флажка Limited (Ограничение).

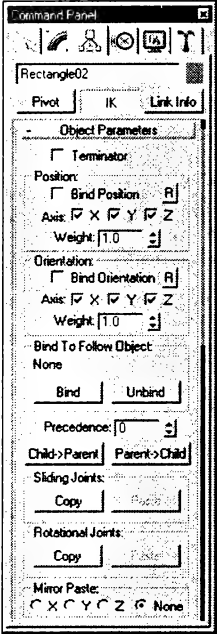


Рис. 29.1. В разворачивающейся панели Object Parameters расположены элементы управления связыванием системы обратной кинематики

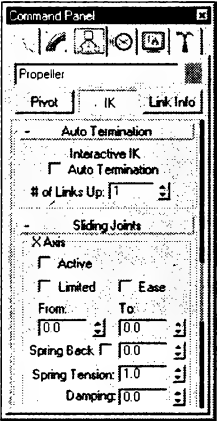


Рис. 29.2. Разворачивающиеся панели Auto Termination и Sliding Joints используются для определения ограничений точек соединений

При активизации параметра *Limited* объект может перемещаться только в пределах, определенных полями *From* (От) и *To* (До). Параметр *Ease* (Ослабление) замедляет движение объекта по мере приближения к границе. Параметр *Spring Back* (Отскок назад) используется для определения окончательной позиции, в которую возвращается объект по достижении границы. Параметр *Spring Tension* (Напряженность отскока) определяет значение силы, которую требуется применить к объекту, чтобы он сдвинулся с окончательной позиции. Значение поля *Damping* (Ослабление) определяет трение в точке соединения, т.е. силу, с которой объекты сопротивляются любому движению.

На
заметку

По мере ввода значений в поля *From* и *To* объект временно перемещается в соответствующие им позиции, что позволяет визуально оценить устанавливаемые границы. Кроме того, вы можете удерживать нажатой кнопку мыши, поместив указатель на одну из кнопок счетчика. В этом случае объект будет постепенно перемещаться в направлении границы. Все вводимые в этих полях значения применяются с учетом текущей системы координат.

Копирование, вставка и зеркальное отражение точек соединения

Определение параметров точек соединения — достаточно трудная и громоздкая работа, и мало кто захочет выполнять ее несколько раз. Именно поэтому в разворачивающейся панели *Object Parameters* находятся кнопки *Copy* (Копировать) и *Paste* (Вставить), которые используются для копирования параметров скользящих (*Sliding Joints*) и вращающихся (*Rotational Joints*) точек с одного соединения обратной кинематики на другое.

Процедура их применения проста: выделите систему обратной кинематики и щелкните на кнопке *Copy*. Затем последовательно выделяйте каждую точку соединения, которую вы желаете ограничить таким же образом, как и скопированную, и щелкайте на кнопке *Paste*. В разделе *Mirror Paste* (Зеркальная вставка) находятся параметры зеркального отражения точек соединения вокруг определенной оси. Последняя возможность отлично подходит для копирования созданной системы обратной кинематики на вторую руку или ногу модели человека.

Связывание объектов

При использовании прикладной обратной кинематики обязательно нужно присоединить объект к системе обратной кинематики, чтобы обеспечить их совместное перемещение. Точка соединения обратной кинематики, которая присоединяется к объекту, следует в дальнейшем за этим объектом по всей сцене. Элементы управления, применяемые для соединения, размещаются во вкладке *Hierarchy* уже знакомой вам разворачивающейся панели *Object Parameters*. Чтобы присоединить какой-либо объект к объекту следования, щелкните на кнопке *Bind* (Связать) раздела *Bind to Follow Object* (Связать с объектом следования) и выделите этот объект.

Помимо связывания с объектом следования, точки соединения системы обратной кинематики могут также соединяться с глобальным объектом вдоль любой оси с помощью определения позиции и ориентации. В этом случае объект оказывается заблокированным на своей текущей позиции, поэтому не перемещается и не вращается вдоль выделенной оси. Можно также определить значение веса (*Weight*). Если при расчете движения системы выяснится, что два связанных объекта должны перемещаться в противоположных направлениях, приоритет будет иметь объект с большим значением веса.

Щелчок на кнопке *Unbind* (Удалить связь) приводит к разрушению связи.

Использование приоритетов

Вам следует знать, что при расчете движения системы обратной кинематики значительное влияние на конечный результат оказывает порядок связывания точек соединения. Для настройки правильности этого порядка применяется значение поля **Precedence** (Приоритет), расположенного в разворачивающейся панели **Object Parameters**. Чтобы присвоить объекту какой-либо приоритет, выделите его и в поле **Precedence** введите нужное значение. Разумеется, 3D Studio MAX сперва рассчитывает параметры объектов с более высоким значением приоритета.

По умолчанию приоритет всех объектов принимается равным 0. Это означает, что, чем ниже по иерархии расположен объект, тем больше он движется. Помимо поля **Precedence**, разворачивающаяся панель **Object Parameters** включает две кнопки: **Child->Parent** (Дочерний объект—Родительский объект) и **Parent->Child** (Родительский объект—Дочерний объект), используемые для определения приоритетов. При щелчке на первой кнопке приоритет коренного объекта устанавливается равным 0, а приоритет каждого последующего уровня увеличивается на 10. Кнопка **Parent->Child** действует прямо противоположно: устанавливая приоритет 0 для коренного объекта, уменьшает приоритет каждого последующего уровня на 10.

Упражнение: построение связей модели руки

Чтобы наглядно познакомиться с возможностями системы обратной кинематики, создадим модель связей человеческой руки, состоящей из шести основных суставов. К одному концу связи присоединим модель резинового паука на веревке. (Эта штука может весьма позабавить ваших сотрудников.)

Итак, создание системы обратной кинематики для человеческой руки выполняется следующим образом.

1. Для начала необходимо построить связываемые объекты. Все кости представим в виде вытянутых прямоугольников. Щелкните на кнопке **Rectangle** (категория **Shapes**) и в окне проекции **Left** постройте прямоугольник со значением длины (**Length**) — 100 и значением ширины (**Width**) — 10. В поле **Corner Radius** (Угловой радиус) введите значение 3. После этого перейдите во вкладку **Modify** и щелкните на кнопке **Extrude** (Выдавить). Введите значение 5 в поле **Amount** (Величина) разворачивающейся панели **Parameters**.
2. Теперь необходимо клонировать созданную кость и разместить ее поверх предыдущей, чтобы их концы немного перекрывались. Для этого клонируйте только что созданный прямоугольник с помощью команды **Edit⇨Clone** (Правка⇨Клонировать). Затем щелкните на кнопке **Select and Move** (Выделить и переместить) основной панели инструментов и щелкните на ней еще раз правой кнопкой мыши. Введите значение 90 в поле **Y** и значение 5 в поле **Z** раздела **Offset** (Смещение) диалогового окна **Move Transform Type-In**. Закройте это диалоговое окно.
3. Чтобы построить оставшиеся кости, выделите оба объекта и выберите команду **Tools⇨Array** (Сервис⇨Массив). Появится диалоговое окно **Array** (Массив). Введите значение 180 в поле **Y** строки **Move** (Перемещение) раздела **Incremental** (Приращение) и значение 3 в поле **Count**, расположенном рядом с переключателем **1D**. Щелкните на кнопке **OK**, что приведет к созданию шести прямоугольников.
4. Постройте цилиндр, введя значение 0,2 в поле **Radius** (Радиус) и значение 100 в поле **Length** (Длина). Переместите созданный цилиндр, расположив

один его конец на краю последнего прямоугольника. Этот цилиндр будет выполнять роль веревки, на которой висит паук. Импортируйте модель паука и разметите его на другом конце цилиндра. Выделите все части паука и сгруппируйте их, выбрав команду **Group**⇒**Group**. Присвойте созданной группе имя **Spider**.

- Теперь разместим все опорные точки системы в местах расположения точек соединения. Для перемещения опорных точек откройте вкладку **Hierarchy** и щелкните на кнопке **Pivot**. Затем щелкните на кнопке **Affect Pivot Only** и переместите опорную точку каждого прямоугольника из центра в конец, где он перекрывается с предыдущим прямоугольником. Опорную точку цилиндра перенесите в точку касания с прямоугольником. (Опорная точка паука может оставаться в центре модели.) По завершении щелкните еще раз на кнопке **Affect Pivot Only** для ее деактивизации.
- На этом этапе нужно связать систему. Щелкните на кнопке **Link** основной панели инструментов и присоедините модель паука к цилиндру: вначале выделите паука, а затем перетащите указатель мыши от паука до цилиндра. В результате этих действий паук станет дочерним объектом по отношению к цилиндру. Затем свяжите цилиндр с последним прямоугольником, последний прямоугольник — с предпоследним прямоугольником, и так до первого прямоугольника. Чтобы проверить правильность установления связи, откройте диалоговое окно **Schematic View** и щелкните на кнопке **Toggle Visibility Downstream** для просмотра всех узлов. Появившаяся схема должна иметь такой вид, как на рис. 29.3.

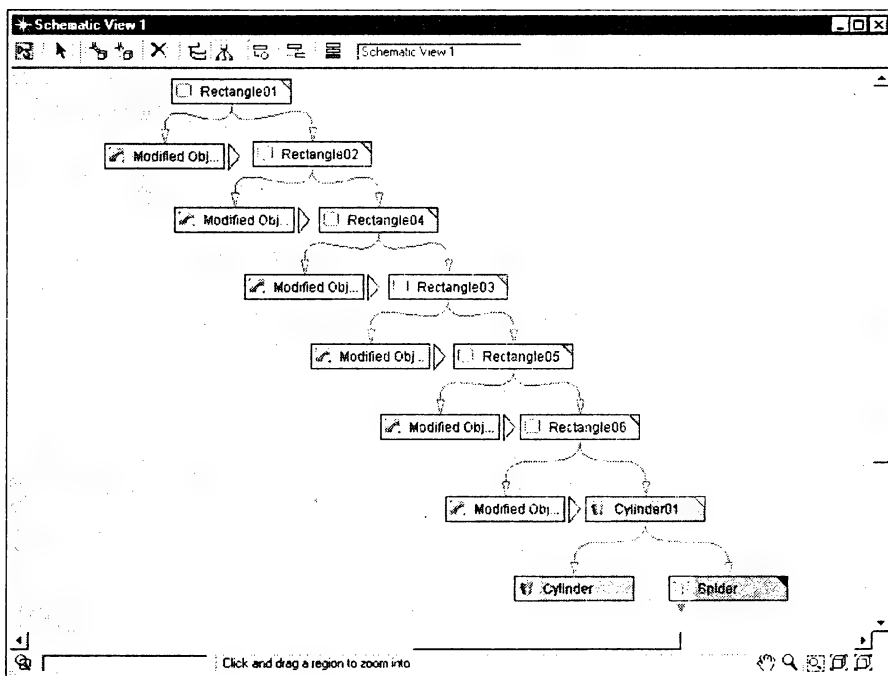


Рис. 29.3. Диалоговое окно **Schematic View** позволяет быстро проверить правильность установки связей системы

7. После установки связи нужно определить ограничения точек соединения системы. Для этого щелкните на кнопке IK вкладки Hierarchy. Выделите первый прямоугольник и в разворачивающейся панели Object Parameters установите флажки Terminator, Bind Position (Позиция связи) и Bind Orientation (Ориентация связи). Эти установки запрещают движение первой кости в любом направлении. В разворачивающихся панелях Sliding Joints и Rotational Joints снимите флажки Active для всех осей, кроме оси Z панели Rotational. Затем последовательно щелкните на обеих кнопках Copy разворачивающейся панели Object Parameters. После этого по очереди выделите остальные прямоугольники и щелкните на обеих кнопках Paste. Это приведет к переносу параметров ограничений с первого прямоугольника на остальные. Выделив объект цилиндра, установите флажок Active во всех разделах разворачивающейся панели Rotational Joints.
8. Для проверки правильности настройки системы щелкните на кнопке Inverse Kinematics on/off toggle основной панели инструментов и немного переместите модель паука. Перемещение паука приведет в движение всю модель руки.

Связанная система, двигающаяся при переносе паука вниз, представлена на рис. 29.4.

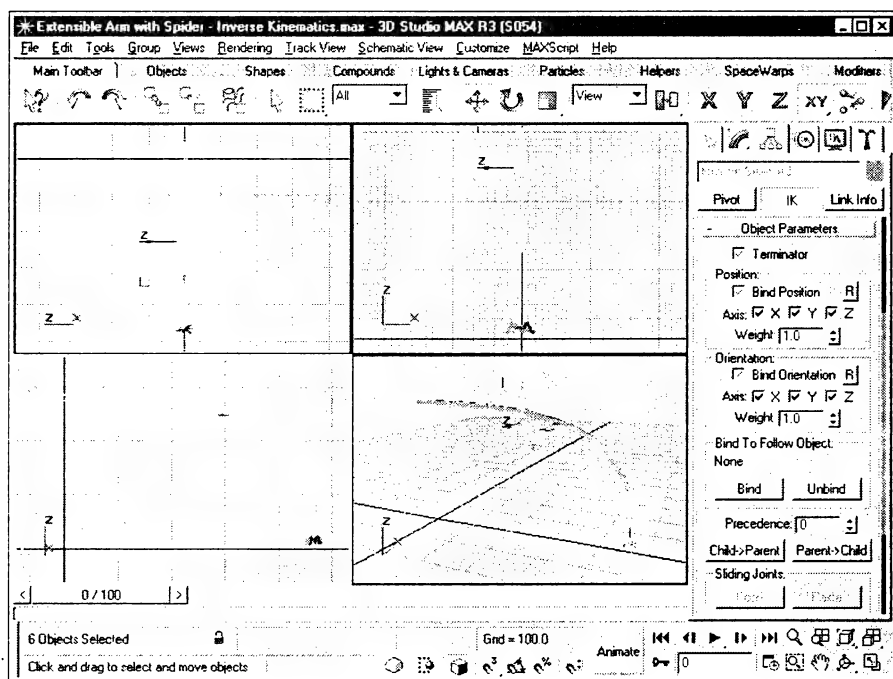


Рис. 29.4. Объекты этой сцены являются частью системы обратной кинематики

Анимация систем обратной кинематики

Процесс анимации системы обратной кинематики для методов интерактивной и прикладной кинематики немного отличается. Первый метод интерполирует местоположение объектов между двумя различными ключами, в то время как второй рассчитывает позицию для каждого ключа в отдельности.

Анимация с помощью метода интерактивной обратной кинематики

Анимация созданной системы обратной кинематики с помощью интерактивного метода достаточно проста. Сначала активизируйте (просто щелкнув) кнопку Inverse Kinematics on/off toggle основной панели инструментов и кнопку Animate, после чего настройте положение системы в другом кадре. 3D Studio MAX автоматически интерполирует движение системы между двумя положениями и создаст анимационные ключи.

Анимация с помощью метода прикладной обратной кинематики

Для такой анимации системы необходимо связать одну или две ее части с объектом следования, которым может быть объект Dummy или любой другой объект сцены. Такая связь устанавливается с помощью щелчка на кнопке Bind разворачивающейся панели Object Parameters вкладки Hierarchy и последующего выделения объекта. Как только вы установите для системы объект следования, выделите какой-либо другой ее объект. Активизируйте вкладку Hierarchy и щелкните на кнопке Apply IK (Применить обратную кинематику) в разворачивающейся панели Inverse Kinematics, показанной на рис. 29.5. Программа рассчитает ключи для каждого кадра, находящегося между начальным (определенным в поле Start) и конечным (определенным в поле End) кадрами последовательности.

При установке флажка Apply Only to Keys (Применить только к ключам) программа рассчитает положения системы только для кадров, уже содержащих ключи. Параметр Update Viewports (Обновить окна проекции) отображает рассчитанные позиции в окнах проекции по мере расчета ключей. Параметр Clear Keys (Удалить ключи) удаляет все существующие, т.е. установленные ранее, ключи.

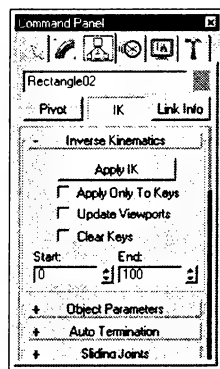


Рис. 29.5. В разворачивающейся панели Inverse Kinematics можно задать начальный и конечный кадры анимационной последовательности системы обратной кинематики

Упражнение: анимация связанной системы руки с помощью интерактивного метода

Построив связанную систему руки, было бы неразумно не попытаться ее анимировать. В предложенном ниже примере анимируем эту систему с помощью интерактивного метода.

Для анимации системы обратной кинематики с помощью интерактивного метода выполните следующее.

1. Вернувшись к созданной системе обратной кинематики, щелкните на кнопке Inverse Kinematics on/off toggle основной панели инструментов и затем на кнопке Animate. Перетащите бегунок Time Slider на кадр 100.
2. Выделите паука и переместите его влево в окне проекции Left, для чего воспользуйтесь кнопкой Select and Move. Остальная часть системы последует за пауком.
3. Щелкните на кнопке Play Animation для просмотра движения системы из одной позиции в другую.

На рис. 29.6 показано положение паука в кадре 100. Как и ожидалось, перемещение паука привело в движение всю систему сразу.

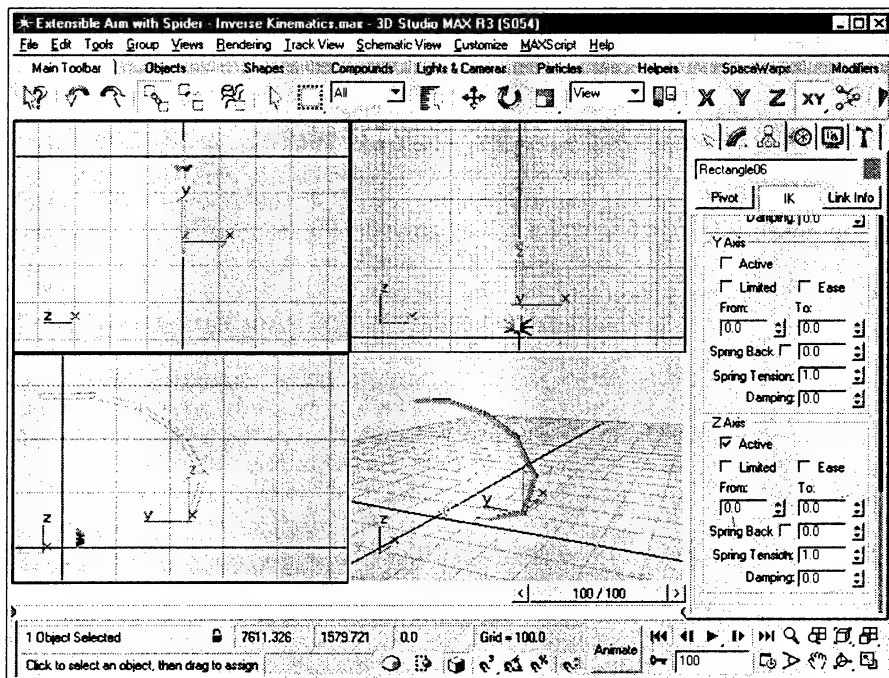


Рис. 29.6. Установка ключей с помощью кнопки Inverse Kinematics on/off toggle позволяет интерактивно анимировать системы обратной кинематики

Упражнение: анимация винтовой системы

Машины представляют собой отличные примеры систем кинематики, поэтому попытаемся создать простую моторно-винтовую систему.

Для построения системы обратной кинематики с винтом выполните ряд действий.

1. Сначала нужно создать все объекты системы. Чтобы построить двигатель, активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке категории Geometry и выберите элемент Extended Primitives из списка субкатегорий. Щелкните на кнопке Ring-wave (Кольцевая волна) и перетащите указатель мыши в окне проекции Front для создания объекта. Не снимая выделения с объекта, введите значение **50** в поле Radius, **40** в поле Ring Width (Ширина кольца) и **10** в поле Height (Высота). Установите переключатель No Growth (Без роста) в разделе RingWave Timing (Временные характеристики кольцевой волны). Затем установите переключатель On (Включить) в разделе Outer Edge Breakup (Изменение внешнего края) и введите значение **12** в поле Major Cycles (Основные циклы) и **15** в поле Width Flux (Ширина флуктуации). Снимите флажок On в разделе Inner Edge Breakup (Изменение внутреннего края) и присвойте созданному объекту название **Gear1**.
2. Используя примитивы цилиндра и параллелепипеда, постройте ручку, ось и диск. Разместите все эти объекты по центру двигателя, а затем присвойте объекту оси название **Shaft**.

3. Щелкнув на кнопке Line (Линия) категории Shapes (Формы), очертите форму лепестка винта. Затем выдавите эту форму, для чего щелкните на кнопке Extrude и введите значение **4** в поле Amount. Примените к этому объекту модификатор Twist, установив переключатель Z и введя значение **60** в поле Z разворачивающейся панели Parameters. Поместите винт сверху диска в конце оси. Теперь необходимо перенести его опорную точку в центр диска. Для этого активизируйте вкладку Hierarchy, щелкните на кнопке Pivot, затем на кнопке Affect Pivot Only и переместите опорную точку вниз в окне проекции Top до центра диска. Еще раз щелкните на кнопке Affect Pivot Only для выхода из режима переноса опорной точки. Выберите команду Tools⇒Array, чтобы открыть диалоговое окно Array, и введите значение **90** в строке Rotate. В поле Count рядом с переключателем Count установите значение **4** и щелкните на кнопке OK.
4. Чтобы немного упростить модель, соедините все части рукоятки в один каркасный объект. Для этого выделите одну из частей рукоятки, щелкните на ней правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду Convert to Editable Mesh (Преобразовать в редактируемый каркас). Откройте вкладку Modify, щелкните на кнопке Attach и выделите все остальные части рукоятки. Повторите аналогичные действия для объектов винта и диска. Присвойте объектам рукоятки и винта названия Handle и Propeller соответственно.
5. На этом этапе модель готова к связыванию. Щелкните на кнопке Link основной панели инструментов и начинайте перетаскивать указатель мыши от дочерних объектов к родительским. Соедините таким образом рукоятку с двигателем, двигатель с осью, а ось с винтом.
6. Теперь настроим позиции опорных точек для каждого объекта. Активизируйте вкладку Hierarchy и щелкните на кнопке Pivot. Поскольку далее вы будете иметь дело только с вращательными движениями, убедитесь, что опорные точки каждой части располагаются в центре. Если какие-то точки действительно нужно переместить, щелкните на кнопке Affect Pivot Only и перенесите их с помощью средства Select and Move. Не забудьте отключить кнопку Affect Pivot Only по завершении.
7. Щелкните на кнопке IK вкладки Hierarchy. Выделите объект рукоятки, чтобы ограничить его движения. Снимите все флажки Active разделов разворачивающейся панели Sliding Joints. В панели Rotational Joints также снимите все флажки Active, оставив флажок только в разделе Z-Axis. Настроив параметры ограничения для объекта рукоятки, щелкните на обеих кнопках Copy разворачивающейся панели Object Parameters, выделите двигатель и щелкните на обеих кнопках Paste. Аналогичным образом выделите объект оси, вновь щелкните на кнопках Paste и еще раз повторите этот процесс для винта.
8. Теперь определим объект следования и присоединим к нему нашу систему. Активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке категории Helpers и затем на кнопке Dummy. Перетащите указатель в окне проекции Front для построения объекта Dummy с центром позади объекта рукоятки. Щелкните на кнопке Animate, перетащите бегунок Time Slider на кадр 100 и поверните объект Dummy вокруг оси Z. Еще раз щелкните на кнопке Animate для ее деактивизации. Перейдите во вкладку Hierarchy, выделите рукоятку, щелкните на кнопке Bind разворачивающейся панели Object Properties и перетащите указатель мыши от рукоятки до объекта Dummy.
9. Наконец, установите флажки Update Viewports и Clear Keys в разворачивающейся панели Inverse Kinematics и щелкните на кнопке Apply IK. Это приведет к расчету положений и генерации ключей для каждого кадра.

Окончательный вид винтовой системы показан на рис. 29.7.

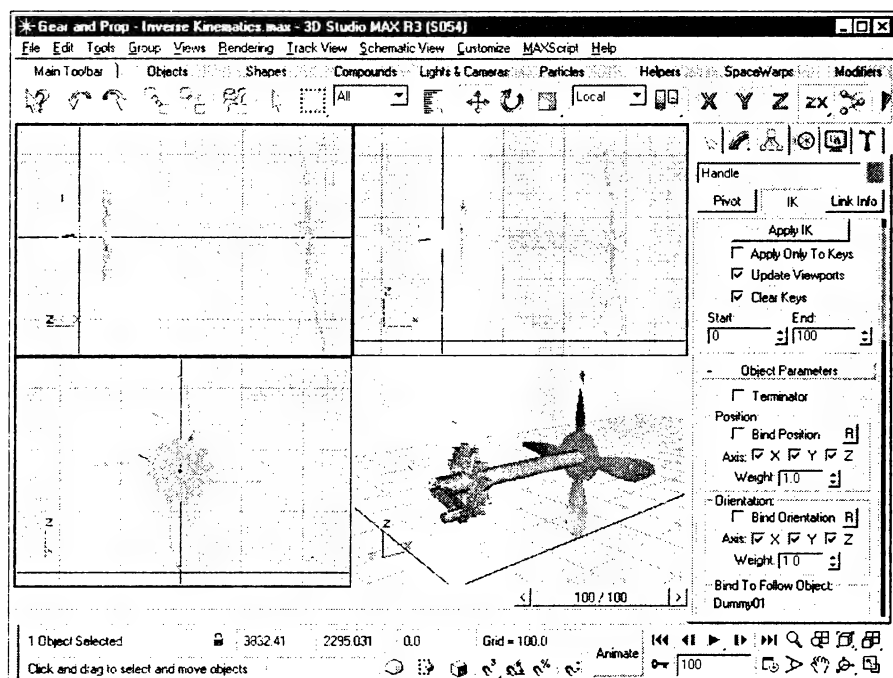


Рис. 29.7. Используя систему обратной кинематики, можно вращать винт с помощью поворота рукоятки

Параметры обратной кинематики

Эти параметры определяются во вкладке Inverse Kinematics диалогового окна Preference Settings (рис. 29.8). Используя эту вкладку, можно установить пороговые значения (Thresholds) позиции и вращения для методов прикладной и интерактивной кинематики. Значения полей Position (Пороговое значение позиции) и Rotation (Пороговое значение вращения) определяют, насколько близко должен передвигающийся объект находиться к определенной позиции, чтобы принимаемое решение обратной кинематики можно было считать верным.

Совет

Поскольку прикладной метод обратной кинематики более точный, его пороговые значения лучше установить меньшими, чем для интерактивного метода.

В этой же вкладке можно установить ограничения на итерации для обоих методов. Значение поля Iterations (Итерации) определяет максимальное число повторений вычисления. С его помощью можно уменьшить время, которое программа затрачивает на поиск правильного решения. Кроме того, этот же параметр оказывает влияние на скорость и точность каждого решения обратной кинематики.

Если после выполнения максимально возможного числа итераций правильное решение найдено не было, программа использует результаты последней итерации.

Внимание!

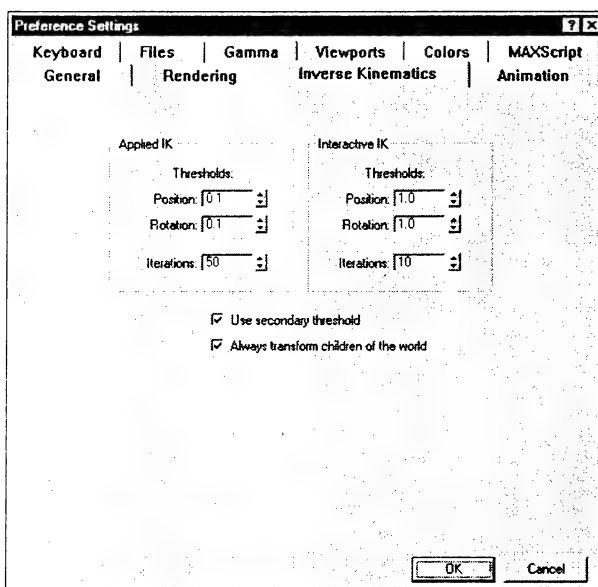


Рис. 29.8. Вкладка Inverse Kinematics диалогового окна Preference Settings используется для определения глобальных пороговых значений

Параметр Use Secondary Threshold (Использовать вторичное пороговое значение) обеспечивает резервный метод, определяющий, следует ли 3D Studio MAX продолжать поиск правильного решения. Этот резервный метод рекомендуется применять в том случае, если вы хотите, чтобы программа приняла сложное решение, а не продолжала поиск правильного решения.

Параметр Always transform children of the world (Всегда трансформировать глобальные дочерние объекты) позволяет переносить коренной объект при его непосредственном выделении. Этот объект впоследствии остается неподвижным при перемещении какого-либо дочернего объекта.

Использование контроллера обратной кинематики

Третий метод применения обратной кинематики построен на присвоении контроллеров обратной кинематики. Такие контроллеры применяются к системам костей. Каждой созданной кости системы можно присвоить управляемый контроллер обратной кинематики. Такие управляемые контроллеры, в свою очередь, находятся под контролем основного контроллера обратной кинематики.

Дополнительная информация

Принципы построения систем костей детально рассматриваются в главе 27, "Построение связанных иерархий".

Для присвоения контроллера обратной кинематики созданным костям достаточно установить флажок **Assign to Children** (Присвоить дочерним объектам) или **Assign to Root** (Присвоить корневому объекту) в разворачивающейся панели **Bone Parameters**, показанной на рис. 29.9. Активизация второго параметра приводит к автоматическому присвоению контроллера всем дочерним объектам корня. Если же он деактивизирован, присваивается обычный контроллер по умолчанию. Параметр **Create End Effector** (Создать окончание) автоматически делает последний дочерний объект цепочки окончанием. Именно с помощью перемещения этого объекта вы впоследствии сможете управлять всей системой. Он отображается в виде синих пересекающихся осей. Подобное окончание можно также определить и в разворачивающейся панели **IK Controller Parameters** (Параметры контроллера обратной кинематики).

Для доступа к разворачивающейся панели **IK Controller Parameters** (рис. 29.10) достаточно перейти во вкладку **Motion** и выделить объект кости. Изменение любого параметра этой вкладки отражается на всех объектах костей текущей структуры. Значения полей **Position** и **Rotation** раздела **Thresholds** определяют, как близко должно находиться окончание к точке назначения, чтобы решение можно было считать правильным. В поле **Iterations** раздела **Solution** (Решение) определяется максимальное число итераций, выполняемых для получения правильного решения. Приведенные поля аналогичны одноименным полям диалогового окна **Preference Settings**, однако применяются лишь к текущей связанной системе. В полях **Start Time** и **End Time** определяются соответственно начальные и конечные кадры последовательности для решения обратной кинематики.

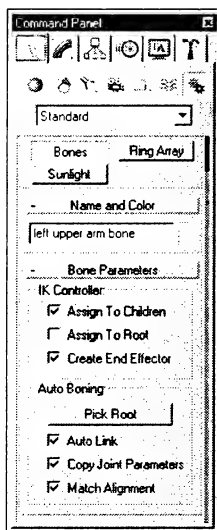


Рис. 29.9. Разворачивающаяся панель **Bone Parameters** позволяет автоматически применить контроллер обратной кинематики

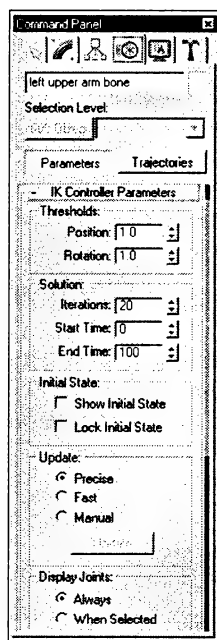


Рис. 29.10. В разворачивающейся панели **IK Controller Parameters** устанавливаются граничные значения текущего решения обратной кинематики

Установка флажка **Show Initial State** (Отображать исходное состояние) приводит к отображению исходного состояния связи и позволяет перемещать ее с помощью перетаскивания объекта-окончания. Параметр **Lock Initial State** (Заблокировать исходное состояние) исключает перемещение каких-либо объектов связи, кроме объекта-окончания.

В разделе Update (Обновлять) можно установить один из переключателей: Precise (Точно), Fast (Быстро) или Manual (Вручную). При активизации первого переключателя решение обратной кинематики пересчитывается для всех кадров, при активизации второго — только для текущего кадра. Если же установить переключатель Manual, то обновление выполняется только после щелчка на кнопке Update. Используя переключатели раздела Display Joints (Отображать точки соединения), можно отображать точки всегда (Always) или только при выделении (When Selected).

При создании системы костей объектом-окончанием автоматически становится последняя точка соединения. Параметры раздела End Effectors (Окончания), расположенного внизу разворачивающейся панели IK Controller Parameters, позволяют любую точку-окончание сделать позиционной или вращательной. Чтобы сделать объект кости окончанием, выделите его и щелкните на кнопке Create. Если же объект уже является окончанием, активизируется кнопка Delete. Кроме того, можно связать кость с другим родительским объектом за пределами текущей системы, для чего используется кнопка Link. В этом случае связанный объект будет наследовать трансформации своего нового родителя.

Щелчок на кнопке Delete раздела Joints приводит к удалению точки соединения. Если при этом кость определена как окончание, кнопки Position и Rotation будут отображать параметры Key Info (Ключевая информация) для выделенной кости.

Резюме

Обратная кинематика представляет собой уникальную возможность для управления и анимации иерархических структур с помощью трансформации родительских объектов. В этой главе рассматривались:

- базовые концепции теории обратной кинематики;
- разница между интерактивным и прикладными методами обратной кинематики;
- построение и анимирование системы обратной кинематики;
- параметры обратной кинематики, настраиваемые с помощью диалогового окна Preference Settings;
- использование контроллера обратной кинематики.

Этой главой завершается часть книги, посвященная системам моделей. Далее вы узнаете, как применить изученный здесь материал для создания моделей живых существ и управления ими. Однако сначала необходимо познакомиться с основами анимации, чему и посвящается следующая глава.

Анимация

ЧАСТЬ VIII

В этой части...

Глава 30

Основы анимации

Глава 31

Работа с треками

Глава 32

Анимация с помощью контроллеров

Глава 33

Использование выражений

Глава 34

Имитация динамики

В этой главе...

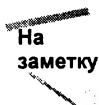
♥ Использование кнопки <i>Animate</i>	738
♥ Работа с ключами	739
♥ Работа с панелью треков	740
♥ Просмотр параметров ключей	741
♥ Управление временными интервалами	742
♥ Использование вкладки <i>Motion</i>	744
♥ Анимация объектов	746

В этой главе рассматривается одна из основных возможностей, ради которой вы наверняка и решились изучать 3D Studio MAX. Речь, конечно же, идет об анимации.

3D Studio MAX Release 3 включает множество различных средств создания анимации. В этой главе вы найдете описание самых простых из них.

Использование кнопки *Animate*

Наверняка неслучаен тот факт, что самой большой кнопкой интерфейса 3D Studio MAX является кнопка *Animate* (Анимировать), расположенная в нижней части экрана. С ее помощью пользователь получает возможность создавать анимационные последовательности, просто перетаскивая объекты внутри окна проекции или изменяя параметры вкладки *Modify* (Модифицировать).



Средство *Track View* позволяет быстро определить, возможно ли анимировать тот или иной параметр объекта. Анимацию можно применить к любому треку, отображаемому вместе с зеленой треугольной пиктограммой.

Создавать анимационные последовательности с помощью перемещения объектов можно только при активизированной кнопке *Animate*. В этом состоянии кнопка отображается красным цветом. Об активном режиме анимации напоминает также и красная рамка вокруг активного окна проекции.

Совет

Вы можете выделить красной рамкой также и бегунок *Time Slider*, для чего достаточно добавить в файл *3dsmax.ini* следующие строки:



```
[RedSliderWhenAnimating]
Enabled=1
```

Работа с ключами

Любая трансформация или изменение параметра при активизированной кнопке **Animate** приводит к созданию ключа, или маркера, который определяет, где и как объект должен располагаться в определенном кадре. Сложные анимации содержат огромное количество таких ключей. Например, на рис. 30.1 показан интерфейс 3D Studio Max Release 3 с активизированной кнопкой **Animate**, бегунком **Time Slider**, панелью треков и элементами управления временными характеристиками последовательности.

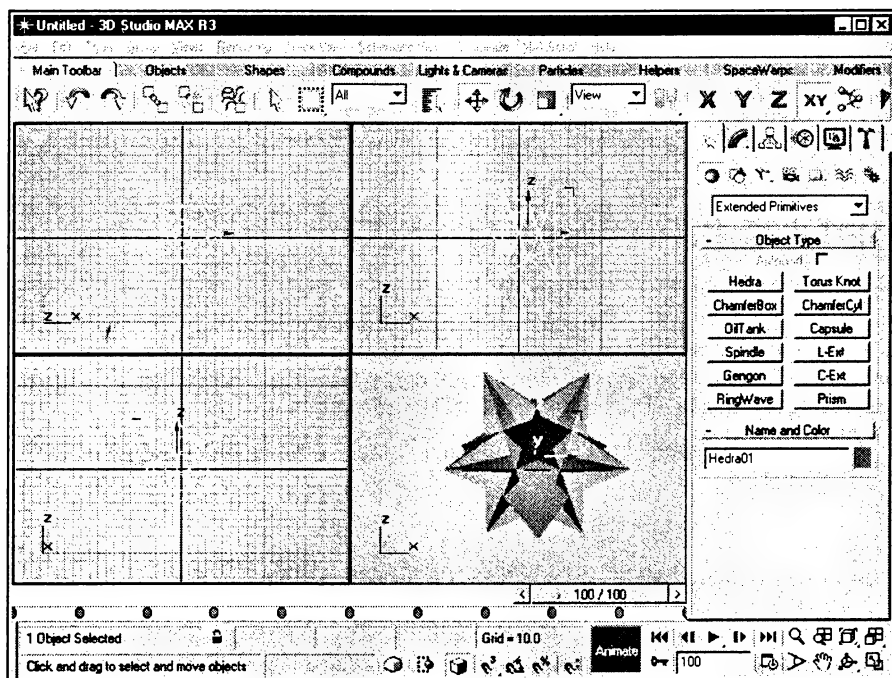


Рис. 30.1. Элементы управления интерфейса, применяемые для создания простой анимации

При создании первого ключа программа автоматически возвращается назад и создает кадр 0, в котором записываются исходные параметры и позиция объекта. Перемещая бегунок **Time Slider**, вы сможете выбрать любой кадр для установки ключа. После установки ключей 3D Studio MAX интерполирует все позиции и изменяет параметры объекта между ключами. Предположим, что слева в окне проекции располагается сфера и вы хотите переместить ее вправо. Для этого щелкните на кнопке **Animate**, перетащите бегунок **Time Slider** на кадр 50 и перенесите сферу с левой стороны на правую. Это приведет к созданию двух ключей. Первый ключ, в кадре 0, определяет позицию сферы с левого края окна проекции, а второй, в кадре 50, — позицию сферы с правого края. В процессе воспроизведения анимации сфера переместится слева направо по прямой линии, соединяющей две позиции.

Каждый кадр может содержать несколько различных ключей, однако только по одному для каждого типа трансформации и каждого параметра. Так, в кадре 50 нашего примера со сферой может содержаться несколько ключей для позиционирования, вращения и масштабирования объекта, а также отдельные ключи для каждого из его параметров, например радиуса или параметров сглаживания.

Еще один способ создания ключа — щелчок правой кнопкой мыши на кнопке бегунка Time Slider. При этом откроется диалоговое окно Create Keys (Создание ключей), показанное на рис. 30.2. В нем можно установить ключи позиционирования (Position), вращения (Rotation) и масштабирования (Scale) для выделенного объекта.

Справа от кнопки Animate располагается небольшая кнопка с изображением ключа, которая используется для включения и выключения режима установки ключей. В этом режиме кнопки Previous Frame (Предыдущий кадр) и Next Frame (Следующий кадр) заменяются кнопками Previous Key (Предыдущий ключ) и Next Key (Следующий ключ), позволяющими быстро перемещаться по ключам. В режиме установки ключей кнопки со стрелками, расположенные по обе стороны бегунка Time Slider, также применяются для перемещения по ключам.

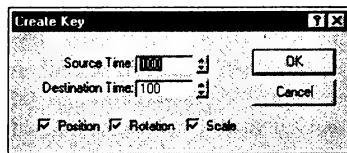


Рис. 30.2. Диалоговое окно Create Keys используется для быстрого создания ключей позиционирования, вращения или масштабирования

Работа с панелью треков

Интерфейс 3D Studio MAX Release 3 включает очень удобное средство работы с ключами — панель треков, расположенную непосредственно под бегунком Time Slider. На этой панели отображаются маркеры каждого ключа выделенного объекта. (Чтобы получить полный контроль над ключами, воспользуйтесь диалоговым окном Track View, которое рассматривается в главе 31, “Работа с треками”).

Панель треков впервые появилась в третьей версии программы 3D Studio MAX.

**Новое
свойство**

С помощью панели треков можно легко перемещать, копировать или удалять ключи. На этой панели отображаются маркеры ключей только для выделенного объекта или объектов, причем маркеры представлены в виде небольших овалов. Попадая на такой маркер, указатель мыши приобретает форму знака “+”, что позволяет выделить маркер с помощью щелчка. Выделенный маркер отражается белым цветом. Для просмотра всех связанных с маркером ключей щелкните правой кнопкой на маркере. На экране появится контекстное меню со списком всех ключей. Пример такого контекстного меню показан на рис. 30.3.

**На
заметку**

Если в появившемся контекстном меню рядом с названием ключа установлен флажок, значит, данный ключ имеет копию-экземпляр.

В контекстном меню маркера содержатся также команды удаления выделенных ключей и их фильтрации. Расположенная в нижней части меню команда Goto Time (Перейти на время) автоматически перемещает бегунок Time Slider на позицию ключа.

Для перемещения маркера ключа на новую позицию достаточно его выделить и перетащить с помощью мыши. Удерживая нажатой клавишу <Ctrl>, можно выделить сразу несколько маркеров. Если же вы удерживаете нажатой клавишу <Shift>, то сможете создавать копии выделенных маркеров. Существует еще один способ выделения нескольких маркеров — щелкните в области панели треков, не содержащих ключей, и создайте прямоугольник выделения вокруг всех ключей, которые желаете выделить.

Для удаления маркера вместе со всеми ключами, щелкните на нем правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду Delete Key⇒All (Удалить ключ⇒Все) либо же просто выделите маркер ключа и нажмите клавишу <Delete>.

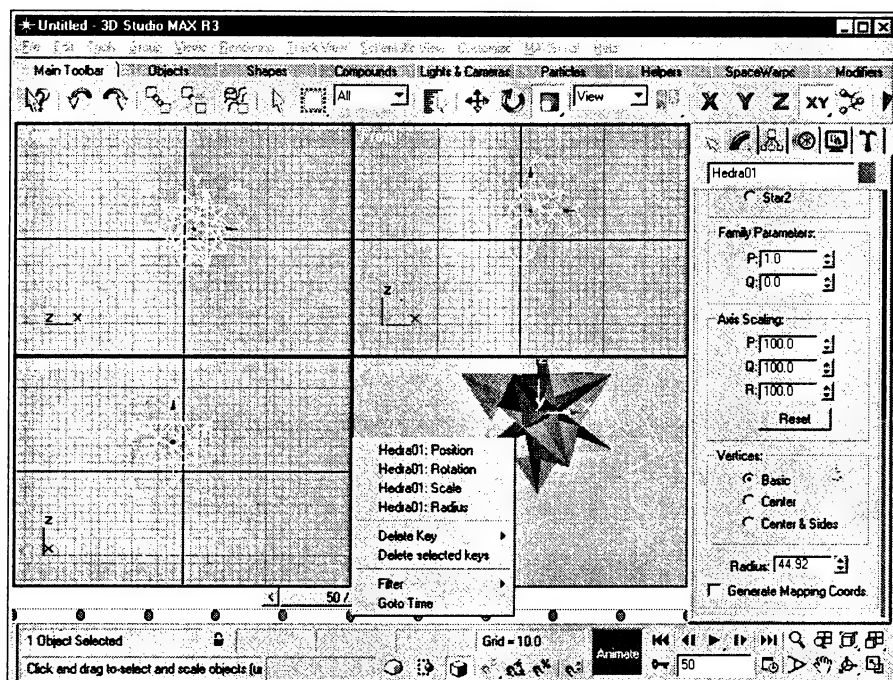
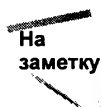


Рис. 30.3. Щелчок правой кнопкой мыши на маркере панели треков приводит к отображению списка ключей

Просмотр параметров ключей

В верхней части контекстного меню, открываемого при щелчке правой кнопкой мыши на маркере, располагается список ключей для выделенного объекта. При выборе одного из этих ключей на экране появляется диалоговое окно с информацией о данном ключе. Элементы управления такого окна могут видоизменяться в зависимости от выбранного ключа. Так, например, на рис. 30.4 приведены диалоговые окна для ключей Position, Rotation, Scale и Radius.



Параметры этих диалоговых окон для выделенного объекта можно увидеть во вкладке *Motion* при активизированной кнопке *Parameters*.

В каждом из этих диалоговых окон находится поле Time (Время), отражающее номер текущего кадра. Рядом с этим полем размещаются две небольшие кнопки со стрелками, щелкая на которых, можно перемещаться на другие ключи сцены. Используя остальные поля этих диалоговых окон, можно изменять и другие параметры ключей.

Диалоговые окна некоторых ключей (в частности, Position, Scale и Radius) содержат кнопки-меню, позволяющие установить вид касательной для ключа (Key

Tangents). Касательные ключа определяют, как анимация пройдет “сквозь” данный ключ. Так, например, если для входящей касательной (In Key Tangent) установлен тип Slow (Медленная), а для исходящей (Out Key Tangent) — Fast (Быстрая), в анимационной последовательности объект медленно подойдет к позиции ключа, но значительно ускорит свое движение после его прохождения. Кнопки со стрелками, расположенные по обе стороны кнопок Key Tangent, позволяют скопировать текущий выбор касательной на предыдущий или следующий ключ.

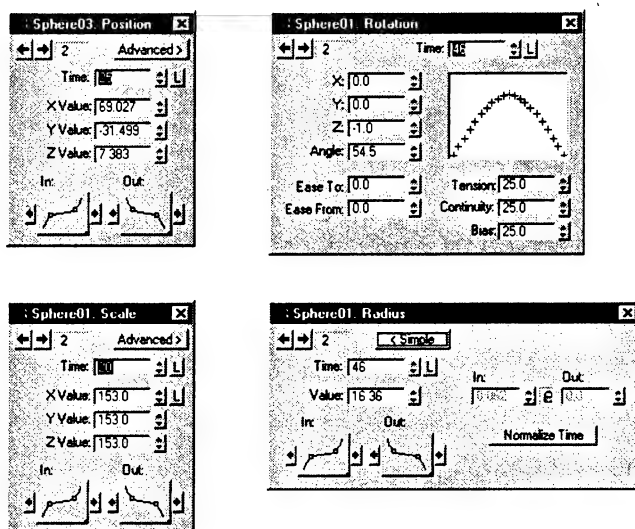


Рис. 30.4. Эти диалоговые окна используются для настройки параметров ключей

В 3D Studio MAX применяется шесть различных видов касательных: сглаженные (Smooth), линейные (Linear), степенные (Step), медленные (Slow), быстрые (Fast) и пользовательские (Custom). По умолчанию устанавливается вид Smooth, который позволяет получить прямое ровное движение. Вид Linear приводит к движению между ключами с постоянной скоростью, а Step используется для получения прерывистого движения между ключами. Он достигается только между согласованными парами In-Out. Выбор касательной вида Slow приводит к замедлению движения при приближении к ключу, а Fast, напротив, к ускорению. Установка последнего вида позволяет управлять параметрами касательной в режиме настройки кривых функций.

Управление временными интервалами

Бегунок Time Slider обеспечивает довольно простой способ перемещения между кадрами анимационной последовательности. Такое перемещение реализуется с помощью простого перетаскивания бегунка вправо или влево. Используя кнопки Time Control (Управление временем), можно быстро переходить на первый или последний кадр последовательности либо перемещаться на один кадр вперед или назад. Можно также “перепрыгнуть” на определенный кадр внутри последовательности, для чего необходимо ввести его номер в поле номера кадра.

По умолчанию все сцены содержат 100 кадров, однако такое большое их количество применяется довольно редко. Вы можете изменить число кадров, щелкнув на кнопке Time

Configuration (Конфигурация временных интервалов), расположенной справа от поля номера кадра. Появится диалоговое окно Time Configuration (рис. 30.5). Чтобы открыть его, можно также щелкнуть правой кнопкой мыши на любой кнопке управления временем.

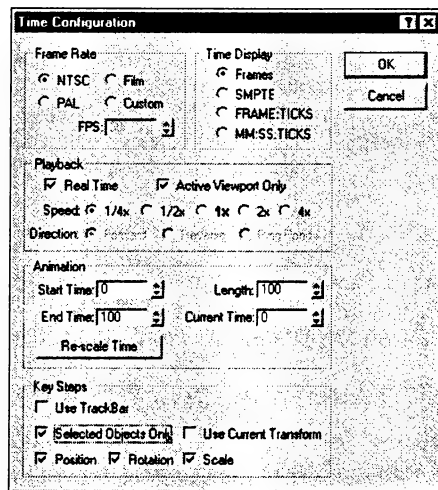


Рис. 30.5. Диалоговое окно Time Configuration позволяет определить число кадров в текущей сцене

В этом окне можно ввести значения в поля Start Time (Время начала), End Time (Время конца), Length (Длина) и Current Time (Текущее время). Эти параметры взаимосвязаны, поэтому установка значений Length и Start Time, например, приводит к автоматическому изменению значения поля End Time. Изменять эти параметры можно в любое время, причем подобное изменение не сопровождается автоматическим удалением ключей. Так, например, если ваша анимация включает 500 кадров, а вы ввели в полях Start Time и End Time значения 30 и 50 соответственно, бегунок Time Slider будет перемещаться только по 21 кадру. Для доступа к ключам, расположенным за пределами этого диапазона, достаточно восстановить прежние значения в полях Start Time и End Time.

Щелчок на кнопке Re-scale Time (Повторно масштабировать время) позиционирует все ключи внутри активного временного сегмента, увеличивая или уменьшая количество кадров между ними. Вы можете применять эту кнопку для изменения анимационной последовательности до размеров, определенных с помощью полей Start Time и End Time.

Параметры раздела Key Steps (Продвижение по ключам) позволяют установить ключевые объекты, по которым будет выполняться перемещение в режиме ключей. Если вы установите флажок Use Track Bar (Использовать панель треков), перемещаться по ключам можно будет только с помощью панели треков. Если же установить флажок Selected Objects Only (Только выделенные объекты), для перемещения будут использоваться ключи выделенных в настоящее время объектов. Более того, вы можете ограничить перемещение по ключам позиционирования, вращения и масштабирования, сняв флажки Position, Rotation или Scale соответственно. Параметр Use Current Transform (Использовать текущую трансформацию) позволяет перемещаться по тем же ключам, соответствующим активизированной в настоящий момент кнопке трансформации.

Установка скорости кадров

Скорость кадров (frame rate) — это количество кадров, “прокручиваемых” в единицу времени. Соответственно и измеряется она в кадрах в секунду. Раздел Frame Rate диалогового окна Time Configuration (см. рис. 30.5) включает четыре параметра скорости: NTSC, Film, PAL и Custom. Стандарт NTSC (National Television Standards Committee — Национальный комитет стандартов телевидения) с телевизионной скоростью (30 кадров в секунду) используется практически по всему миру, за исключением Европы, в которой применяется стандарт PAL (Phase Alternative Line — альтернативная фазовая линия) со скоростью 25 кадров в секунду. Стандарт Film (Кино) использует скорость 24 кадра в секунду. Установив переключатель Custom, вы сможете в расположенном ниже поле самостоятельно ввести необходимую скорость кадров.

После установки скорости обратите внимание на раздел Time Display (Отображение времени), в котором имеются переключатели Frames (Кадры), SMPTE, FRAME:TICKS (Кадры:Метки) и MM:SS:Ticks (Минуты и секунды). SMRTE — это стандартная единица времени, используемая в видео и телевидении. *Метка (tick)* составляет $1/4800$ секунды.

Настройка скорости и направления

Параметры раздела Playback (Воспроизведение) диалогового окна Time Configuration (см. рис. 30.5) позволяют настроить скорость воспроизведения анимации. Вы можете установить один из переключателей: 1/4x, 1/2x, 1x, 2x и 4x. Используя переключатели группы Direction (Направление), можно установить прямую (Forward), обратную (Reverse) или переменную (Ping Pong) анимацию. При установке флажка Active Viewport Only (Только активное окно проекции) анимация воспроизводится только в активном, а не во всех окнах проекций. Параметр Real Time (В режиме реального времени) позволяет пропускать определенные кадры, чтобы поддержать заданную скорость. Если вы установите флажок Real Time, то переключатели параметра Direction станут недоступными.

Использование вкладки Motion

Вкладка Motion (Движение) содержит элементы управления анимацией объектов. Вверху располагаются две кнопки: Parameters (Параметры) и Trajectories (Траектории).

Установка параметров

Щелчок на кнопке Parameters вкладки Motion позволяет применить к анимации определенные контроллеры, а также создать или удалить ключи. *Контроллеры (controllers)* — это небольшие анимационные последовательности, определяемые с помощью разворачивающейся панели Parameters (рис. 30.6). Для присвоения контроллера необходимо выделить трек позиционирования (Position), вращения (Rotation) или масштабирования (Scaling) и щелкнуть на кнопке Assign Controller (Присвоить контроллер). На экране появится список контроллеров, из которого можно выбрать необходимый.



Детальное описание контроллеров вы найдете в главе 32, “Анимация с помощью контроллеров”.

В разворачивающейся панели PRS Parameters (Параметры позиции, вращения и масштабирования) можно создавать и удалять ключи позиции, вращения и масштабирования. При этом создавать ключи можно независимо от того, активизирована или нет кнопка Animate.

Под панелью PRS Parameters располагается еще две разворачивающихся панели Key Info (Информация о ключах): Basic (Базовая) и Advanced (Дополнительная). Как показано на рис. 30.7, эти панели содержат ту же информацию, которая появляется в диалоговом окне после щелчка правой кнопкой мыши на панели треков.

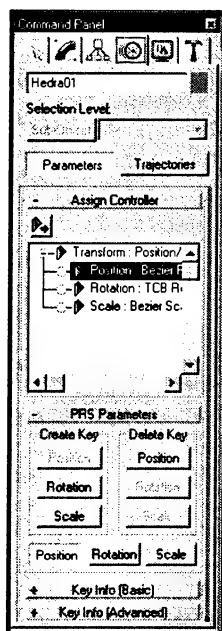


Рис. 30.6. Раздел параметров вкладки Motion позволяет присваивать контроллеры и создавать ключи

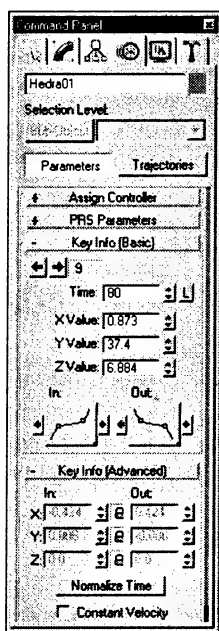


Рис. 30.7. Разворачивающиеся панели Key Info вкладки Motion содержат значения параметров выделенного ключа

Использование траекторий

Траекторией (trajectory) называется реальный путь следования анимации. Если вы щелкнете на кнопке Trajectories вкладки Motion, траектория отобразится в виде сплайна, ключи в котором представлены узлами. Эту траекторию и ее узлы можно изменять, для чего необходимо сначала щелкнуть на кнопке Sub-Object (Субобъект), расположенной во вкладке Motion (рис. 30.8). Единственным субобъектом, доступным для редактирования, являются ключи (Keys). Активизировав кнопку Sub-Object, можно перемещать узлы траектории с помощью хорошо знакомых вам кнопок трансформации. Кроме того, щелкая на кнопках Add Key (Добавить ключ) и Delete Key (Удалить ключ), можно также добавлять новые ключи и удалять уже существующие.

Чтобы еще более повысить контроль над путем траектории, можете преобразовать путь в обычный редактируемый сплайн, щелкнув на кнопке Convert To (Преобразовать в). Чтобы преобразовать сплайн в траекторию, щелкните на расположенной ниже кнопке Convert From (Преобразовать из).

Чтобы воспользоваться последней возможностью, сначала выделите объект, затем щелкните на кнопке Convert From и еще раз на сплайновом пути в сцене. Это приведет к созданию нового пути траектории для выделенного объекта. В этом случае первый ключ пути разместится в исходной позиции выделенного объекта, второй — в первой вершине сплайна. Дополнительные ключи будут добавлены в соответствии со значением

поля **Samples** (Образцы) из раздела **Sample Group** (Группа образцов). Все эти новые ключи будут равномерно расположены между кадрами начала (**Start Time**) и конца (**End Time**). Выделенный сплайн протянется из исходной вершины до конечной.

Кнопка **Collapse** (Свернуть), расположенная в разворачивающейся панели **Trajectories**, позволяет преобразовать все ключи трансформации в один редактируемый путь. Так, например, применение этого средства к объекту с несколькими контроллерами значительно снизит его сложность, вносимую всеми ключами.



Внимание!

Свернув все ключи, вы не сможете больше изменять их параметры с помощью разворачивающихся панелей.

Анимация объектов

В 3D Studio MAX можно анимировать самые разные объекты, включая геометрию, камеры, источники света и искривления пространства. Более того, вы в состоянии анимировать даже такие параметры, как материалы. В этом разделе рассматривается анимация нескольких различных объектов и их параметров.

Анимация камер

Камеры анимируются с помощью описанных ранее стандартных кнопок трансформации. Для анимации камеры, действительно перемещаемой по сцене, лучше всего использовать свободную камеру (**Free Camera**). Если же перемещается целевой объект, можно использовать направленную камеру (**Target Camera**), однако она может перевернуться, когда объект разместится поверх камеры. Если вы все-таки решили выбрать последний вариант, присоедините камеру и ее целевой объект к объекту **Dummy**, воспользовавшись кнопкой **Link**, а затем перемещайте объект **Dummy**.

При создании анимационной последовательности с использованием камер рекомендуется применять контроллеры **Path** (Путь) и **Look At** (Слежение). С помощью первого можно заставить камеру двигаться по сплайновому пути. (Пример приведен в главе 11, “Работа со сплайновыми формами”.) Контроллер **Look At** позволяет сфокусировать камеру на объекте слежения и обеспечить их согласованное перемещение.

Анимация источников света

Процедура анимации источников света практически аналогична процедуре анимации камер. Чтобы обеспечить перемещение источников света, воспользуйтесь независимым точечным источником (**Free Spot light**) либо присоедините направленный точечный источник (**Target Spot light**) к объекту **Dummy**. Контроллеры **Look At** и **Path** можно применять и для анимации источников света.

Если возникает необходимость воссоздать движение Солнца в разное время суток, воспользуйтесь системой **Sunlight System**, рассматриваемой в главе 20, “Управление источниками света”.

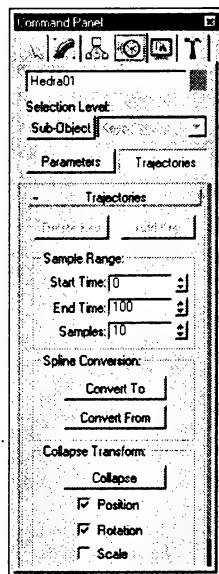


Рис. 30.8. Разворачивающаяся панель **Trajectories** вкладки **Motion** позволят отразить путь анимации в виде сплайна

Чтобы в процессе анимации обеспечить включение и выключение источника света, активизируйте и деактивизируйте параметр **On** (Включить) в разных кадрах, а также определите касательную **Step Tangent**. Для получения тусклого цвета просто измените значение параметра **Multiplier**.

Анимация материалов

Возможность изменения параметров объекта в разных кадрах (с помощью кнопки **Animate**) можно использовать для анимации материалов. Таким же образом можно управлять картами и координатами наложения.

Анимировать материалы можно также с помощью применения в качестве материала анимированного растра. Для этого можно использовать форматы **.AVI**, **.FLC** и **.IFL**. Более подробно эти типы материалов рассматриваются в главе 17, “Изучение редактора материалов”.

Упражнение: поиграем в дартс

Чтобы на практике увидеть возможности применения кнопки **Animate**, давайте с помощью “летающей камеры” отследим движение дротика до мишени.

Итак, для анимации камеры, перемещающейся за дротиком, выполните ряд действий.

1. Импортируйте модели дротика и мишени, разработанные компанией **Zygote Media**. Модель дротика разместите в центре мишени.
2. Активизируйте вкладку **Create** (Создать) и постройте два объекта **Plane** (Плоскость) для стены и пола, введя значение **500** в поле **Scale** (Масштаб) раздела **Render Multipliers** (Мультипликаторы визуализации). Переместите дротик и мишень на середину стены.
3. Выделите дротик, переместите бегунок **Time Slider** на кадр 100, активизируйте вкладку **Motion**, щелкните на кнопке **Parameters** и в разделе **Create** разворачивающейся панели **PRS Parameters** щелкните на кнопке **Position**. Это приведет к созданию ключа для окончательной позиции дротика.
4. Верните бегунок **Time Slider** на кадр 0, щелкните на кнопке **Animate** и оттащите модель дротика немного от мишени. Переместите бегунок **Time Slider**, чтобы увидеть, как дротик движется по направлению к мишени.
5. Перетащите бегунок **Time Slider** на кадр 100 и, не отключая кнопку **Animate**, поверните дротик несколько раз вокруг его локальной оси **Z**. Это приведет к созданию ключа, вращающего дротик в полете к мишени. Щелкните на кнопке **Animate** еще раз для ее деактивизации.
6. Не снимая выделения с дротика, щелкните на кнопке **Trajectories** вкладки **Motion**. Щелкните на кнопке **Sub-Object** и затем на кнопке **Add Key**. Теперь щелкните в середине траектории в окне проекции **Left** для создания еще одного нового ключа. Пока ключ выделен, щелкните на кнопке **Select and Move** основной панели инструментов и в окне **Left** перетащите новый ключ вверх. Это делается для того, чтобы дротик в полете описывал небольшую дугу, а не летел по прямой линии.
7. Снова щелкните на кнопке **Animate**, увеличьте масштаб дротика в кадре 100 и поверните этот объект вокруг местной оси **Z**, сделав его параллельным линии пути. Аналогичную процедуру выполните для дротика в кадре 0. Отключите кнопку **Animate**.
8. Активизируйте вкладку **Create**, щелкните на кнопке категории **Cameras** и затем на кнопке **Free**. Щелкните в сцене позади модели дротика для размещения камеры.

9. Снова выделите дротик и, активизировав вкладку Motion, щелкните сначала на кнопке Trajectories, а затем на кнопке Convert To для создания копии пути. Затем с помощью диалогового окна Select Objects выделите новый путь и в окне проекции Left переместите ее вправо, разместив позади дротика. По этому маршруту будет двигаться наша камера.
10. Выделите камеру и щелкните на кнопке Parameters. Выделите трек Transform в разворачивающейся панели Assign Controller и щелкните на кнопке Assign Controller; появится диалоговое окно Assign Transform Controller. Выделите контроллер Look At и щелкните на кнопке OK. После этого выделите трек Position, щелкните на кнопке Assign Controller, выделите контроллер Path в появившемся диалоговом окне Assign Position Controller и щелкните на кнопке OK. В разворачивающейся панели Look At Parameters щелкните на кнопке Pick Target (Выбрать целевой объект) и выделите дротик. Щелкните на такой же кнопке в разворачивающейся панели Path Parameters и выделите новый сплайн пути, который размещается позади дротика.
11. Щелкните правой кнопкой мыши на строке заголовка окна проекции Perspective и выберите команду Views⇒Camera01 (Виды⇒Камера01). Теперь в этом окне будет отображаться вид перспективы камеры. Перетащите бегунок Time Slider, чтобы увидеть анимационную последовательность из точки размещения камеры.

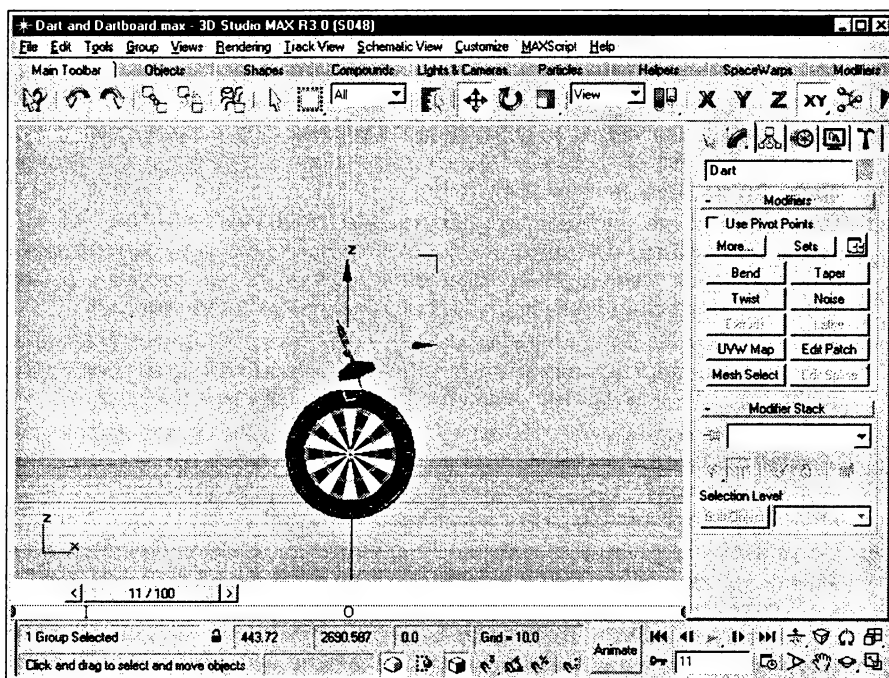


Рис. 30.9. Один кадр созданной анимационной последовательности

Совет



Если в кадре 0 вы не видите дротик, выделите камеру и активизируйте вкладку *Modify*. В разворачивающейся панели *Parameters*, установите флажок *Clip Manually* (Захват вручную) и введите значение 0 в поле *Near Clip*.

Пример дротика, подлетающего к мишени, показан на рис. 30.9.

Резюме

Эта глава посвящена основам анимации объектов в 3D Studio MAX. В частности, в ней речь шла о том, как:

- использовать кнопку **Animate**;
- работать с ключами и панелью треков;
- просматривать и изменять параметры ключей;
- управлять временными характеристиками;
- просматривать параметры и траектории во вкладке **Motion**;
- создавать простую анимационную последовательность.

После освоения вводного материала самое время познакомиться с инструментом **Track View**, с помощью которого можно настраивать все аспекты анимации.

В этой главе...

♥ Интерфейс диалогового окна <i>Track View</i>	750
♥ Режимы <i>Track View</i>	755
♥ Работа с ключами	760
♥ Редактирование временных интервалов	764
♥ Установка диапазонов	765
♥ Настройка кривых функций	765
♥ Фильтрация треков	770
♥ Работа с контроллерами	771
♥ Использование типов вне диапазона	771
♥ Добавление треков замечаний	772
♥ Синхронизация со звуковым треком	773

Работа с треками

Средство *Track View* (Просмотр треков) отражает в отдельном диалоговом окне все детали текущей сцены, включая параметры и ключи. С его помощью вы можете легко управлять всеми этими параметрами и ключами, не отыскивая их в других окнах.

Средство *Track View* включает также несколько дополнительных возможностей, используя которые, можно редактировать диапазоны ключей, добавлять и синхронизировать звук, а также управлять контроллерами анимации с помощью кривых функций.

Интерфейс диалогового окна *Track View*

Диалоговое окно *Track View* (Просмотр треков) открывается с помощью команды *Track View*⇒*Open Track View* (Просмотр треков⇒Открыть просмотр треков) или при щелчке на кнопке *Open Track View* основной панели инструментов. Открыв это диалоговое окно, вы можете присвоить ему любое описательное имя. Оно вводится в расположенном справа вверху поле *Name* (Имя). Впоследствии названия всех именованных видов указываются в меню *Track View*. Все записанные треки сохраняются вместе с файлом сцены.

Диалоговое окно *Track View* можно также открывать на месте любого окна проекции, для чего достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши на заголовке окна и выбрать команду *Views*⇒*Track*⇒*New* из появившегося контекстного меню.

Панель инструментов *Track View*

Ни одно диалоговое окно *3D Studio MAX* не включает такого большого количества кнопок, как *Track View* (рис. 31.1). Это можно объяснить множеством функций, выполняемых средством *Track View*.

Панель инструментов *Track View* содержит кнопки двух типов: глобальные и динамические. Описание глобальных кнопок приведено в табл. 31.1. Они всегда неизменны. Динамические кнопки, напротив, могут изменяться в зависимости от активизированного режима. Все эти кнопки, а также возможные режимы, рассматриваются далее в главе.



Рис. 31.1. В диалоговом окне Track View отображается полный иерархический вид сцены

Таблица 31.1. Глобальные кнопки панели инструментов Track View

Кнопка	Название	Описание
	<i>Filters</i> (Фильтры)	Открывает диалоговое окно <i>Filters</i> , в котором можно выбрать тип отображаемых треков
	<i>Copy Controller</i> (Копировать контроллер)	Копирует выделенный трек для последующей вставки
	<i>Paste Controller</i> (Вставить контроллер)	Вставляет скопированный ранее трек
	<i>Assign Controller</i> (Присвоить контроллер)	Присваивает контроллер выделенному треку
	<i>Delete Controller</i> (Удалить контроллер)	Удаляет текущий контроллер
	<i>Make Controller Unique</i> (Сделать контроллер уникальным)	Делает трек-экземпляр независимым
	<i>Parameter Out-of-Range Types</i> (Типы параметрической кривой вне диапазона)	Открывает диалоговое окно <i>Parameter Curve Out-of Range Types</i> , с помощью которого можно организовать повторение треков
	<i>Add Note Track</i> (Добавить трек замечания)	Добавляет трек замечания к текущему треку для ввода описательной информации
	<i>Delete Note Track</i> (Удалить трек замечания)	Удаляет присоединенный трек замечания
	<i>Edit Keys</i> (Редактирование ключей)	Активирует режим редактирования ключей
	<i>Edit Time</i> (Редактирование временных интервалов)	Активирует режим редактирования временных интервалов

Кнопка	Название	Описание
	<i>Edit Ranges</i> (Редактирование диапазонов)	Активирует режим редактирования диапазонов
	<i>Position Ranges</i> (Размещение диапазонов)	Активирует режим позиционирования диапазонов
	<i>Function Curves</i> (Кривые функций)	Активирует режим кривых функций
	<i>Snap Frames</i> (Кадры привязки)	Привязывает перемещающиеся треки к ближайшему кадру
	<i>Lock Selection</i> (Заблокировать выделение)	Запрещает внесение изменений в текущее выделение
	<i>Track View Utilities</i> (Утилиты просмотра треков)	Открывает диалоговое окно со списком доступных средств <i>Track View</i>

Треки

Ниже панели инструментов диалогового окна *Track View* представлен иерархический список всех треков. В левой панели приводятся их названия, а в правой (в зависимости от выбранного режима) отображаются диапазоны (интервалы) времени, ключи или кривые функций.

Под правой панелью располагается панель времени (*Time Ruler*), которая отображает текущее время в соответствии с параметрами диалогового окна *Time Configuration*.

Совет

В случае необходимости можете перетаскивать панель *Time Ruler* внутри правой панели вверх или вниз.



Каждый трек может включать несколько субтреков. Чтобы увидеть их, щелкните на знаке “+”, расположенном слева от названия трека. Чтобы свернуть развернутый трек, щелкните на знаке “-”.



Выделять, расширять или сворачивать треки можно также и с помощью контекстного меню, появляющегося при щелчке правой кнопкой мыши.

Представленная в диалоговом окне иерархия включает треки самых разных типов. Каждый такой тип идентифицируется собственной пиктограммой, расположенной слева от названия трека. Описание различных треков, а также представляющих их пиктограмм приведено в табл. 31.2.

Таблица 31.2. Пиктограммы треков

Пиктограмма	Название	Описание
	<i>World</i> (Мир)	Представляет корневой объект сцены, включающий все треки
	<i>Sound</i> (Звук)	Используется для добавления в сцену звука
	<i>Container</i> (Контейнер)	Может содержать несколько разных треков
	<i>Materials</i> (Материалы)	Показывает материалы
	<i>Maps</i> (Карты)	Показывает карты
	<i>Objects</i> (Объекты)	Показывает объекты, отображаемые в окнах проекций
	<i>Controllers</i> (Контроллеры)	Показывает контроллеры
	<i>Modifiers</i> (Модификаторы)	Показывает модификаторы
	<i>Note Tracks</i> (Треки замечаний)	Помечает треки замечаний

Каждая сцена по умолчанию включает треки *World*, *Sound*, *Global Tracks* (Глобальные треки), *Video Post* (Видеомонтаж), *Environment* (Среда), *Render Effects* (Эффекты визуализации), *Global Shadow Parameters* (Глобальные параметры тени), *Scene Materials* (Материалы сцены), *Material Materials* (Материалы) и *Objects* (Объекты).

Для выделения (или снятия выделения) сразу нескольких треков применяются клавиши <Shift>, <Ctrl> и <Alt>. Так, если вам необходим последовательный набор треков, выделите первый трек предполагаемого набора, нажмите клавишу <Shift> и выделите последний трек. С помощью такого приема будут выделены не только оба выбранных трека, но и все расположенные между ними. Чтобы выделить несколько треков, находящихся в разных местах списка, удерживайте нажатой клавишу <Ctrl>, щелкая на нужных треках. Используя клавишу <Alt>, можно удалить ненужный трек из выделенного набора.

Панель состояния

В нижней части диалогового окна *Track View* находится панель состояния, поля и кнопки которой применяются для отображения информации и управления окном (рис. 31.2). Крайней слева расположена кнопка *Zoom Selected Object* (Масштабировать выделенный объект), а сразу за ней — поле *Select by Name* (Выделение по имени), с помощью которого можно отыскать любой трек по имени. Далее располагается строка подсказки, отображающая инструкции относительно ожидаемых от пользователя действий.



В поле *Select by Name* для поиска нескольких треков можно также использовать знаки подстановки, такие как * (звездочка) и ? (вопросительный знак).

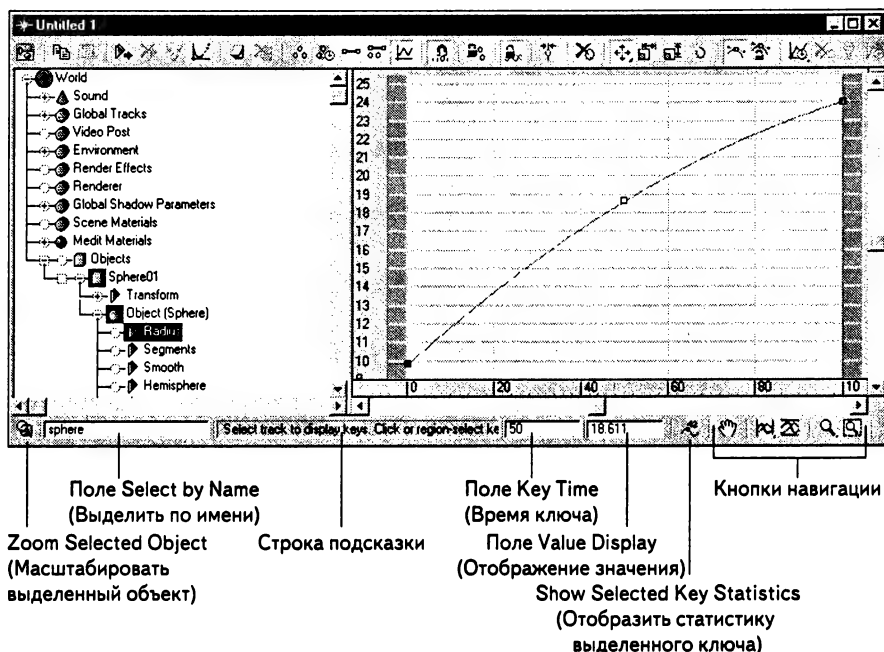


Рис. 31.2. Панель состояния Track View включает кнопки управления диалоговым окном

В полях Key Time (Время ключа) и Value Display (Отображение значения) указывается текущее время и значение трека. С помощью этих полей вы можете легко изменять значения для текущего времени. Более того, здесь же можно вводить математические выражения, в которых символ n представляет время ключа или значение. Так, например, для определения значения ключа, которое располагается на 20 кадров дальше текущего, необходимо ввести выражение $n+20$ (где n — номер текущего кадра). Наконец, вы можете использовать также математические функции, распознаваемые контроллером Expression, например $\sin()$ и $\log()$.



В главе 33, "Использование выражений", приведено полное описание функций контроллера Expression.

Краткое описание кнопок панели состояния приведено в табл. 31.3.

Таблица 31.3. Кнопки панели состояния

Кнопка	Название	Описание
	Zoom Selected Object (Масштабировать выделенный объект)	Размещает текущее выделение наверху иерархии
	Show Selected Key Statistics (Отобразить статистику выделенного ключа)	Отображает номер кадра и значения для каждого ключа
	Pan (Панорамировать)	Панорамирует виды

Кнопка	Название	Описание
	Zoom Horizontal Extents (Масштабировать до заполнения по горизонтали)	Отображает весь горизонтальный трек
	Zoom Value Extents (Масштабировать до заполнения значения)	Отображает весь вертикальный трек
	Zoom (Масштабировать), Zoom Time (Масштабировать временную последовательность), Zoom Values (Масштабировать значения)	Масштабирует вид
	Zoom Region (Масштабировать область)	Масштабирует область, выделенную с помощью мыши

Режимы *Track View*

Средство *Track View* содержит пять различных режимов, которые позволяют работать с ключами, временными интервалами, диапазонами, позиционированием диапазонов и кривыми функций. Каждый режим активизируется с помощью шелчка на соответствующей кнопке панели инструментов диалогового окна *Track View*.

Режим редактирования ключей

Этот режим устанавливается по умолчанию сразу после того, как откроется диалоговое окно *Track View*. При активизации этого режима ключи представляются небольшими овалами, а треки — черными вытянутыми прямоугольниками. Ключи отображаются только внутри треков контроллеров.

Режим редактирования ключей может использоваться для добавления, удаления, перемещения, выравнивания, скольжения и масштабирования ключей. Кроме того, с помощью этого режима вы можете также добавить или удалить треки видимости (*Visibility Tracks*), отображающие или скрывающие объекты сцены. Внешний вид диалогового окна *Track View* в режиме редактирования ключей приведен на рис. 31.3.

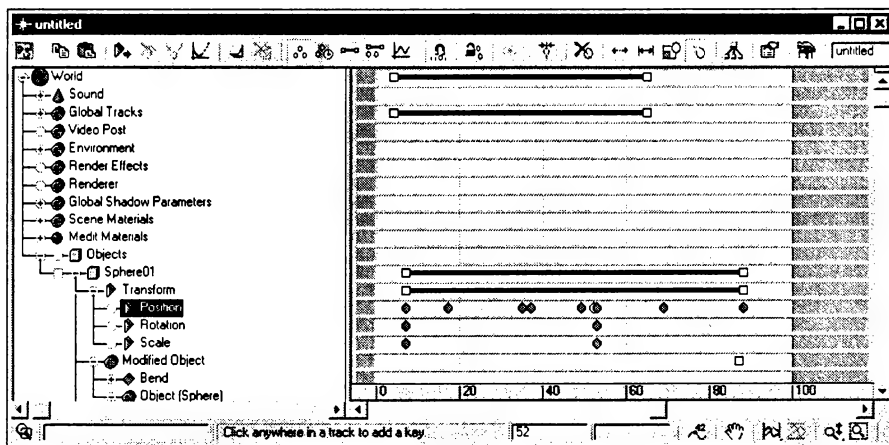


Рис. 31.3. Режим редактирования ключей используется для работы с ключами

Совет



Для активизации этого режима применяется клавиша <P>.

В режиме редактирования ключей на панели инструментов диалогового окна Track View появляется несколько новых кнопок. Все они описаны в табл. 31.4.

Таблица 31.4. Кнопки режима редактирования ключей

Кнопка	Название	Описание
	<i>Add Visibility Track</i> (Добавить трек видимости)	Добавляет к объекту трек, управляющий отображением
	<i>Align Keys</i> (Выводить ключи)	Перемещает все ключи на одну позицию
	<i>Delete Keys</i> (Удалить ключи)	Удаляет выделенные ключи
	<i>Move Keys</i> (Переместить ключи)	Позволяет перемещать выделенные ключи
	<i>Slide Keys</i> (Придать ключам скольжение)	Позволяет придать скольжение выделенным ключам
	<i>Scale Keys</i> (Масштабировать ключи)	Позволяет масштабировать выделенные ключи
	<i>Add Keys</i> (Добавить ключи)	Позволяет добавить в трек новые ключи
	<i>Modify Subtree</i> (Изменить под-дерево)	Обеспечивает изменение дочерних объектов при изменении родительских
	<i>Properties</i> (Свойства)	Открывает диалоговое окно свойств трека

Режим редактирования временных интервалов

Этот режим позволяет настраивать временные интервалы. Ключи и диапазоны отображаются так же, как и в предыдущем режиме, но недоступны для изменения. Работая в этом режиме, вы можете копировать временные интервалы и вставлять их в другие треки любого вида. Внешний вид диалогового окна Track View в режиме редактирования временных интервалов показан на рис. 31.4. Функции этого режима рассматриваются далее в главе.

Совет



Для активизации этого режима применяется клавиша <F2>.

В табл. 31.5 приведено описание кнопок, появляющихся в режиме редактирования временных интервалов.

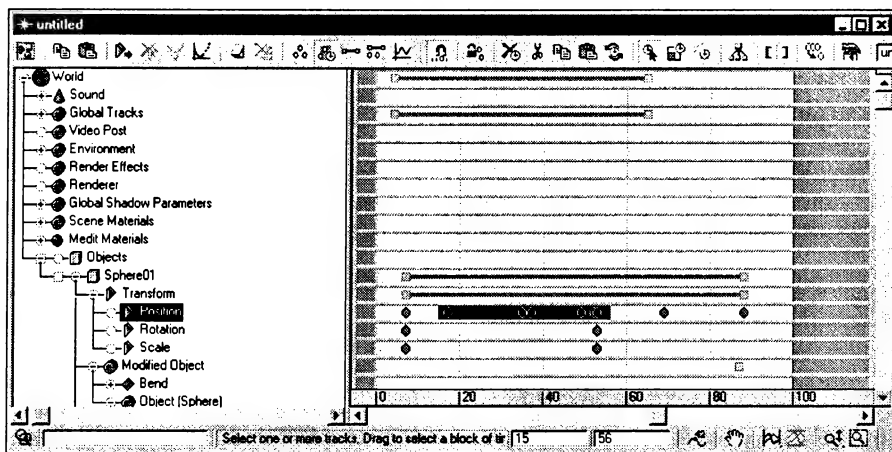


Рис. 31.4. Режим редактирования временных интервалов используется для работы с блоками времени

Таблица 31.5. Кнопки режима редактирования временных интервалов

Кнопка	Название	Описание
	Delete Time (Удалить временной интервал)	Удаляет выделенный интервал времени
	Cut Time (Вырезать временной интервал)	Вырезает выделенный временной интервал в буфер для последующей вставки
	Copy Time (Копировать временной интервал)	Копирует выделенный интервал времени в буфер для последующей вставки
	Paste Time (Вставить временной интервал)	Вставляет временной интервал из буфера
	Reverse Time (Обратить временной интервал)	Изменяет порядок расположения ключей выделенного временного интервала
	Select Time (Выделить временной интервал)	Позволяет выделить временной интервал с помощью щелчка
	Scale Time (Масштабировать временной интервал)	Масштабирует текущий временной интервал
	Insert Time (Вставить временной интервал)	Добавляет временной интервал к текущему
	Exclude Left End Point (Исключить левую конечную точку)	Удаляет левую конечную точку за пределы текущего временного интервала
	Exclude Right End Point (Исключить правую конечную точку)	Удаляет правую конечную точку за пределы текущего временного интервала
	Modify Subtree (Изменить под-дерево)	Обеспечивает изменение дочерних объектов при изменении родительских
	Reduce Keys (Уменьшить число ключей)	Оптимизирует текущее временное выделение, исключая ненужные ключи

Режим редактирования диапазонов

В режиме редактирования диапазонов все треки отображаются в виде вытянутых прямоугольников. Это значительно упрощает масштабирование или другую настройку треков, но делает недоступным редактирование ключей. Внешний вид диалогового окна Track View в режиме редактирования диапазонов показан на рис. 31.5. Единственной новой кнопкой, появляющейся на панели инструментов при активизации этого режима, является **Modify Subtree**, которая уже рассматривалась ранее.

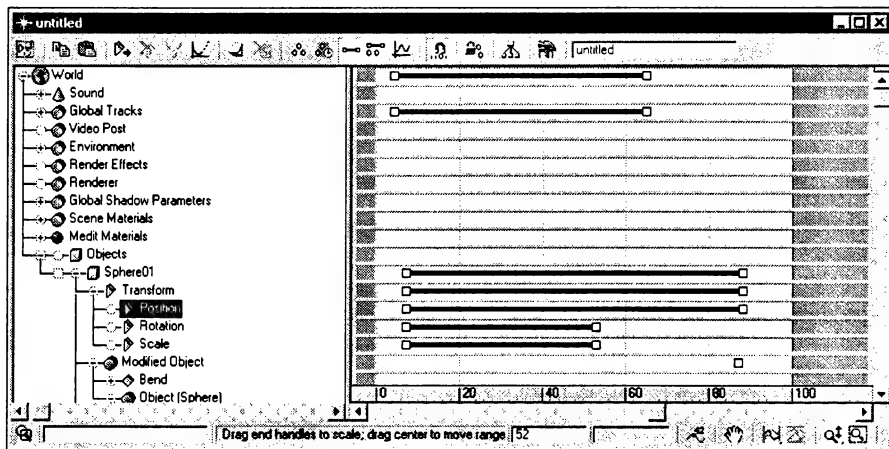


Рис. 31.5. Режим редактирования диапазонов используется для работы с диапазонами

Для активизации этого режима применяется клавиша <F3>.

Совет



Режим позиционирования диапазонов

В этом режиме все треки также отображаются в виде вытянутых прямоугольников диапазонов, которые можно перемещать и масштабировать независимо от их ключей, а также игнорируя все ключи, расположенные за диапазоном. При активизации этого режима в панель инструментов добавляется кнопка **Recouple Ranges** (Выровнять диапазоны), которая используется для выравнивания ключей с диапазоном. В данном случае левый край диапазона выравнивается в соответствии с позицией первого ключа, а правый край — последнего.

Для активизации этого режима применяется клавиша <F4>.

Совет



Внешний вид диалогового окна Track View в режиме позиционирования диапазонов показан на рис. 31.6. Все остальные кнопки этого диапазона глобальны и описывались ранее в этой главе.

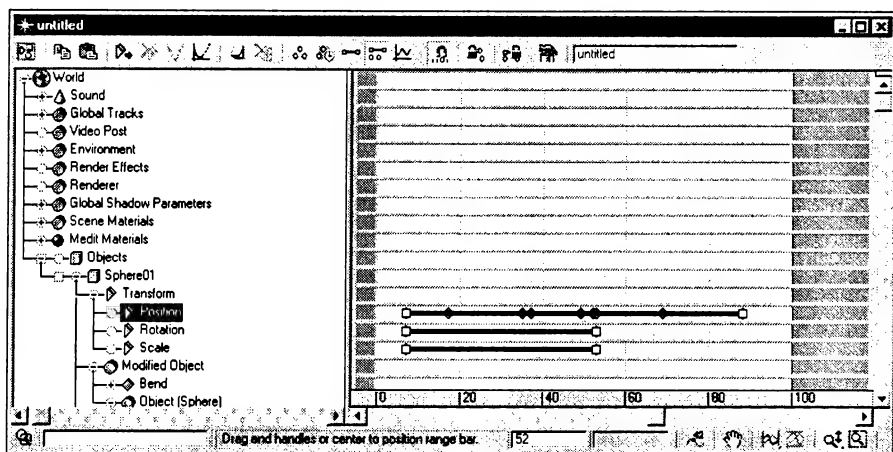


Рис. 31.6. Режим позиционирования диапазонов используется для переноса диапазонов без перемещения ключей

Режим кривых функций

Кривые функций — это графики, отражающие значения контроллеров в определенные моменты времени. Активизировав режим кривых, вы можете изменять их форму, а следовательно, и значения контроллеров. Каждый ключ представлен на кривой в виде вершины. Вы можете добавлять новые и изменять уже существующие ключи непосредственно на кривой. При этом, если ключ добавляется на трек без контроллера, к треку автоматически добавляется новый контроллер. Внешний вид диалогового окна Track View в режиме кривых функций представлен на рис. 31.7. Панель инструментов смещена влево, чтобы можно было видеть крайние правые кнопки.

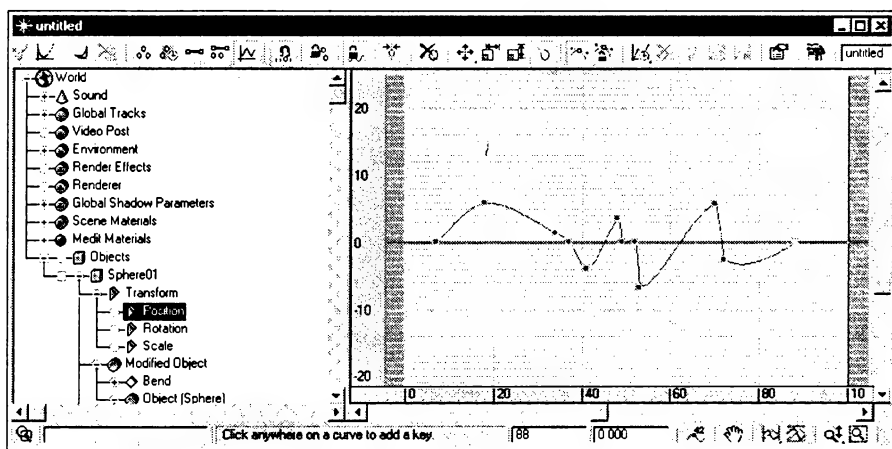


Рис. 31.7. В этом режиме вы можете изменять кривые функций

Для активизации этого режима применяется клавиша <F5>.

Совет



В режиме кривых функций на панели инструментов появляется несколько новых кнопок, которые описаны в табл. 31.6.

Таблица 31.6. Кнопки режима кривых функций

Кнопка	Название	Описание
	<i>Freeze Nonselected Curves</i> (Закрепить невыделенные кривые)	Блокирует изменение невыделенных кривых
	<i>Align Keys</i> (Выводить ключи)	Перемещает все выделенные ключи на одну позицию
	<i>Delete Keys</i> (Удалить ключи)	Удаляет выделенные ключи
	<i>Move Keys</i> (Переместить ключи), <i>Move Horizontal</i> (Переместить по горизонтали), <i>Move Vertical</i> (Переместить по вертикали)	Перемещает выделенную точку кривой функции
	<i>Scale Keys</i> (Масштабировать ключи)	Масштабирует позиции выделенного ключа по горизонтали
	<i>Scale Values</i> (Масштабировать значения)	Масштабирует позиции выделенного ключа по вертикали
	<i>Add Keys</i> (Добавить ключи)	Позволяет добавлять ключи на кривую функции
	<i>Show Tangents</i> (Показать касательные)	Отображает маркеры кривой Безье
	<i>Lock Tangents</i> (Заблокировать касательные)	Блокирует перемещение маркеров кривой
	<i>Apply Easy Curve</i> (Применить простую кривую), <i>Apply Multiplier Curve</i> (Применить сложную кривую)	Применяет простую или сложную кривую
	<i>Delete Ease/Multiplier Curve</i> (Удалить простую/сложную кривую)	Удаляет простую или сложную кривую
	<i>Enable Ease/Multiplier Curve Toggle</i> (Переключатель простой/сложной кривой)	Активирует применение простой или сложной кривой
	<i>Multiplier Out-of-Range Types</i> (Типы множителя вне диапазона)	Открывает диалоговое окно, в котором можно выбрать тип вне диапазона
	<i>Properties</i> (Свойства)	Открывает диалоговое окно свойств трека

Работа с ключами

Ключи определяют основные моменты развития анимационной последовательности. После их установки программа интерполирует все позиции и значения в кадрах, расположенных между ключевыми точками, создавая тем самым анимацию. Используя средство Track View, в частности его режим редактирования ключей, вы можете настраивать параметры ключей с максимально возможной точностью. (Применяемые в этом режиме кнопки кратко описаны в табл. 31.4.)

Добавление и удаление ключей

Активизировав режим редактирования ключей и выделив анимационный трек, вы можете легко добавлять новые ключи. Для этого достаточно щелкнуть на кнопке Add Keys и затем еще раз в точке расположения нового ключа. Каждый такой новый ключ устанавливается с интерполированным значением между существующими ключами.

Чтобы удалить ключи, выделите их и щелкните на кнопке Delete Keys или нажмите клавишу <Delete>. Выделение названия трека и последующее нажатие клавиши <Delete> приводит к удалению всех ключей трека.

Перемещение, скольжение и масштабирование ключей

Кнопка Move Keys используется для выделения и последующего перемещения ключа на новую позицию. С ее же помощью можно клонировать ключи, для чего необходимо удерживать нажатой клавишу <Shift> при перемещении ключа.

Кнопка Slide Keys позволяет выделить ключ и переместить все смежные ключи одновременно вправо или влево. Если выделенный ключ перемещается вправо, все ключи, расположенные между ним и концом анимации, “скользят” вправо. Если же ключ перемещается влево, то влево переместятся все ключи, расположенные между выделенным и началом анимационной последовательности.

Используя кнопку Scale Keys, можно сдвинуть или раздвинуть группу ключей. Центр масштабирования при такой операции размещается в текущем кадре. Удерживая нажатой клавишу <Shift> в процессе перетаскивания, можно создавать новые копии ключей.

Выравнивание ключей

Для перемещения выделенных ключей на текущий кадр применяется кнопка Align Keys. Она доступна как в режиме редактирования ключей, так и в режиме кривых функций.

Редактирование ключей

Чтобы настроить параметры ключа для любого контроллера, щелкните на кнопке Properties, открыв диалоговое окно Key Info. Для доступа к этому окну можно также просто щелкнуть правой кнопкой мыши на ключе и выбрать команду Properties из появившегося контекстного меню.

Использование треков видимости и средства Level of Detail

Выделив трек объекта, можно с помощью кнопки Add Visibility Track или диалогового окна Object Properties добавить трек видимости, который делает объект видимым или, напротив, невидимым. К выделенному объекту автоматически применяется контроллер Bezier, однако его можно поменять на контроллер On/Off. Для редактирования трека видимости можно также воспользоваться режимом кривых функций.

Совместное применение трека видимости и средства Level of Detail позволяет изменять разрешение объекта в зависимости от его расстояния до камеры. Эта возможность оказывается исключительно полезной при разработке игр, требующих быстро визуализируемых сцен.

Упражнение: использование средства *Level of Detail*

Зачем тратить всю мощь механизма визуализации на анимацию небольшого объекта, размеры которого в конечном изображении будут составлять всего несколько миллиметров? Незачем, и именно поэтому весьма полезным для вас будет средство *Level of Detail* (Уровень детализации), которое позволяет отображать объекты с разным разрешением. *Level of Detail* — это стандартный инструмент для разработки игр и сцен, визуализируемых в режиме реального времени.

В этом примере воспользуемся имеющей высокое разрешение моделью коровы, разработанной компанией Viewpoint Datalabs.

Для применения средства *Level of Detail* выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель коровы и выделите ее часть **hide**, которая содержит наибольшее число многоугольников. Присвойте ей имя **high res hide** (Шкура высокого разрешения).
2. Используя команду **Edit⇒Clone** (Правка⇒Клонировать), клонируйте объект шкуры. Убедитесь в создании копий, а не экземпляров. (Применение команды **Clone**, в отличие от клавиши **<Shift>**, приведет к созданию всех копий на одном месте.) Назовите первый клон **med res hide**, а второй — **lo res hide**.
3. Используя диалоговое окно **Select by Name**, выделите модель **med res hide**. Активизируйте вкладку **Modify**, щелкните на кнопке **More**, чтобы открыть список дополнительных модификаторов, и выделите элемент **Optimize**. Щелкните на кнопке **OK**. В поле **Face Thresh** (Пороговое значение поверхности) разворачивающейся панели **Parameters** введите значение **10** и нажмите клавишу **<Enter>** для его применения к модели. Затем выделите модель **lo res hide** и повторите процедуру применения модификатора **Optimize**, введя значение **30** в поле **Face Thresh**.
4. Выделите все три модели и сгруппируйте их с помощью команды **Group⇒Group** (Группировка⇒Группировать). Присвойте группе имя **cow hide**.
5. Теперь перейдите во вкладку **Utilities** (Утилиты), щелкните на кнопке **More** (Дополнительно) и в списке дополнительных утилит дважды щелкните на **Level of Detail**.
6. Убедитесь, что группа **cow hide** все еще выделена. Затем щелкните на кнопке **Create New Set** (Создать новый набор) разворачивающейся панели **Level of Detail**. В поле списка появятся три созданных объекта-копии. Средство автоматически установит пороговые значения для каждого клона. При этом отобразится шкура низкого разрешения, если она занимает менее 31,5% общих размеров (**Output Sizes**), и среднего разрешения, если занимает от 31,5 до 63,3%. Если же область, занимаемая шкурой, превышает 63,3% общих размеров, появится шкура высокого разрешения. Используя поля **Min Size** (Минимальный размер) и **Max Size** (Максимальный размер) раздела **Thresholds** (Пороговые значения), можно самостоятельно изменять эти значения.

Модель коровы в окне проекции и элементы управления средства *Level of Detail* в панели **Command** показаны на рис. 31.8.

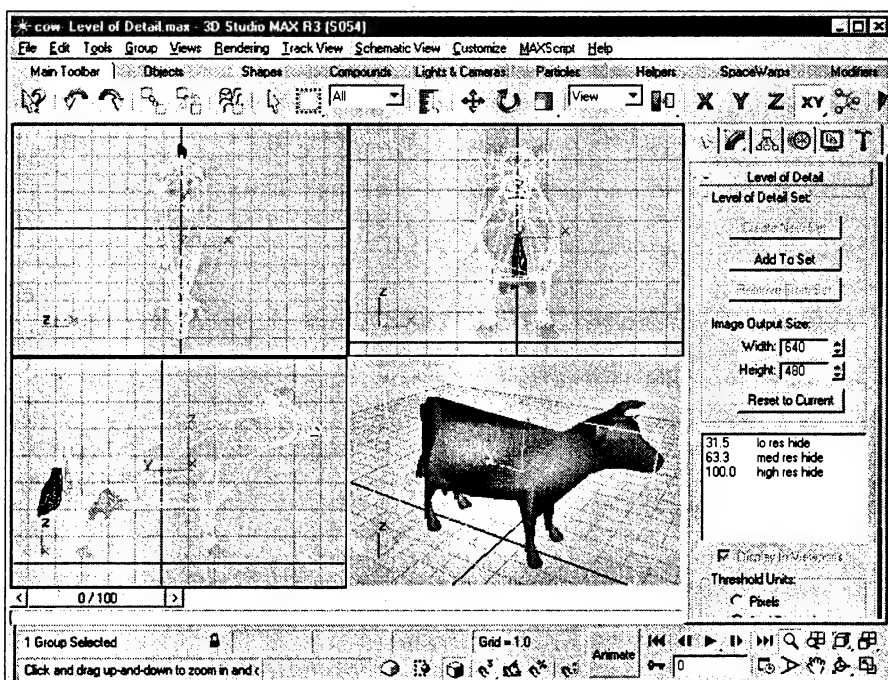


Рис. 31.8. Средство Level of Detail устанавливает разное разрешение для моделей при изменении их размеров

Использование средства *Randomize Keys*

Средство Randomize Keys (Случайная генерация ключей) позволяет случайным образом сгенерировать положение временного интервала или ключа со значением смещения. Для доступа к этому средству откройте окно Track View и щелкните на кнопке Track View Utilities, расположенной на панели инструментов, чтобы открыть одноименное диалоговое окно. В списке утилит выберите элемент Randomize Keys и щелкните на кнопке ОК. Появится диалоговое окно Randomize Keys (рис. 31.9).

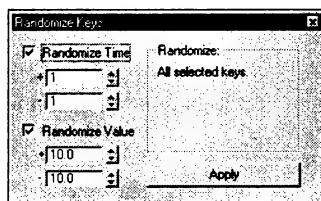


Рис. 31.9. Средство Randomize Keys позволяет случайным образом генерировать позиции и значения ключей

В этом диалоговом окне можно определить положительные и отрицательные значения сдвига для временного интервала (Time) и значения (Value). Для генерации щелкните на кнопке Apply.

Редактирование временных интервалов

В некоторых случаях непосредственная работа с ключами не позволяет достичь требуемых результатов. Представьте себе ситуацию, в которой вам необходимо уменьшить длину анимационной последовательности с шести секунд до пяти. Для этого вам придется перейти в режим редактирования временных интервалов, щелкнув на кнопке **Edit Time** панели инструментов диалогового окна **Track View**. (Описание кнопок этого режима представлено в табл. 31.5.)

Выделение временного интервала и работа со средством *Select Keys by Time*

Прежде чем масштабировать, вырезать, копировать и вставлять временной интервал, необходимо выделить трек, а затем и сам интервал. Чтобы выделить блок времени щелкните на кнопке **Select Time** и перетащите указатель мыши через временную область.

Средство *Select Keys by Time* позволяет выделить все ключи внутри определенного временного интервала с помощью ввода значений кадра и времени. Для доступа к этому средству щелкните на кнопке **Track View Utilities**, открыв одноименное диалоговое окно, и из списка выделите элемент *Select Keys by Time*. Чтобы завершить процедуру выделения, определите время начала и конца в полях **Start Time** и **End Time** появившегося диалогового окна *Select Keys by Time*.

Удаление, вырезание, копирование и вставка временных интервалов

Выделенный временной интервал можно удалить, щелкнув на кнопке **Delete Time**. Кроме того, можно щелкнуть на кнопке **Cut Time**, после чего выделенный интервал будет вырезан в буфер, откуда впоследствии может быть вставлен. Кнопка **Copy Time** используется для записи временного интервала в буфер обмена и не приводит к удалению его из трека.

Скопировав временной интервал в буфер обмена, можно с помощью диалогового окна **Track View** вставить его в любом месте. При этом трек, в который вставляется временной интервал, должен быть такого же типа, как и исходный трек копируемого интервала.

Вставлять можно также и все ключи, расположенные внутри временного интервала. Вы можете определить, вставлять эти ключи относительно или абсолютно. В последнем случае все ключи вставляются с точными значениями, записанными в буфере обмена. Если же применяется относительная вставка, к значению ключа прибавляется исходное значение времени, на которое вставляется ключ.

При вставке нескольких разделов рядом друг с другом можете активизировать кнопки **Exclude Left End Point** и **Exclude Right End Point**, что позволит создать непрерывный временной интервал.

Обращение, вставка и масштабирование временного интервала

Кнопка **Reverse Time** “переворачивает” все ключи внутри выделенного временного интервала.

Кнопка **Insert Time** позволяет вставить временной интервал в любом месте текущего трека. Для вставки достаточно щелкнуть и перетащить указатель мыши, отмечая

таким образом вставляемое время. При этом все ключи, расположенные за текущей точкой вставки, могут переместиться для правильной вставки интервала.

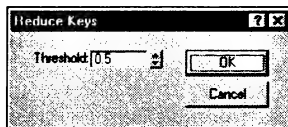
Кнопка Scale Time масштабирует выделенный временной интервал, в результате чего все ключи оказываются дальше или, напротив, ближе друг к другу.

Уменьшение числа ключей

С помощью кнопки Reduce Keys (Уменьшить ключи) можно оптимизировать число используемых в анимации ключей. Как известно, прикладной метод обратной кинематики и средство Dynamics рассчитывает ключи для каждого кадра сцены, что может существенно увеличить размер файла. Оптимизируя анимацию с помощью кнопки Reduce Keys, вы можете значительно уменьшить размер файла и сложность анимации.



Отличный пример уменьшения числа ключей вы найдете в главе 34, "Имитация динамики".



Щелчок на кнопке Reduce Keys открывает диалоговое окно Reduce Keys (рис. 31.10). Значение поля Threshold (Пороговое значение) определяет, как близко друг к другу должны находиться реальная позиция и принимаемое решение, чтобы можно было исключить ключ.

Рис. 31.10. В диалоговом окне Reduce Keys можно оптимизировать число ключей анимации

Установка диапазонов

Режим диапазонов размещения применяется для настройки позиции диапазонов без сопутствующего перемещения ключей. С его помощью, например, можно легко переместить несколько первых кадров анимации, не затрагивая расположенные в них ключи.

Настройка кривых функций

В процессе движения объекта по сцене зачастую достаточно трудно определить точку изменения направления движения. Подобная информация отлично описывается кривыми функций, представляющими значения контроллера как функцию от времени. При этом каждый ключ представляет собой вершину кривой.

В режиме кривых функций вы можете непосредственно работать с подобными кривыми, а следовательно, получить полный контроль над параметрами анимации. (Используемые в этом режиме кнопки описаны в табл. 31.6.)

Вставка новых ключей

Кривые функций, содержащие всего два ключа, всегда прямолинейны. Для добавления "кривизны" достаточно добавить новую точку, или ключ. Для добавления ключа щелкните на кнопке Add Keys и затем на точке кривой, куда вы желаете его добавить.

Если кривая состоит из нескольких простых кривых, как, например, кривая для значений RGB-цветов, подобная процедура приведет к добавлению точек на все кривые.

Перемещение ключей

Щелкнув на кнопке Move Keys, вы можете перемещать отдельные ключи, просто перетаскивая их в правой панели. Дополнительные кнопки позволяют ограничивать перемещение только по вертикали или по горизонтали.

Масштабирование ключей и значений

Кнопка Scale Keys используется для перемещения выделенных ключей к текущему интервалу времени или от него. При этом все ключи перемещаются только по горизонтали.

Кнопка Scale Values, напротив, перемещает ключи по вертикали, вверх или вниз от нулевой точки.

Работа с касательными

Если применяется контроллер Bezier, с каждым ключом кривой функции связывается определенная касательная. Для просмотра и редактирования касательных применяется кнопка Show Tangents. Такие касательные представляют собой прямые линии, соединяющие точку ключа с маркерами каждого конца. Перемещая маркеры на концах, можно изменять кривизну линии в точке расположения ключа.

Диалоговое окно ключа, открываемое с помощью выделения ключа и последующего щелчка на кнопке Properties или правой кнопкой мыши, позволяет выбрать один из двух различных типов точек касательных: Continuous (Непрерывная) и Discontinuous (Разрыв). Непрерывные касательные образуются двумя точками с двумя маркерами, расположенными на одной линии. Форма непрерывных касательных всегда сглажена. В разрывных касательных между двумя линиями маркеров всегда существует угол, поэтому они включают точку резкого поворота.

Совет

Удерживая нажатой клавишу <Shift>, можно перетащить маркер независимо от других маркеров.



Применение простых и сложных кривых

Простые кривые применяются для сглаживания временных характеристик кривых функций. Сложные кривые могут применяться для изменения их масштаба. Совместное использование и первых и вторых позволяет добиться одновременного сглаживания и масштабирования движения анимации. Щелчок на любой из этих кнопок приводит к добавлению нового трека и кривой функции к треку выделенного контроллера. Например, на рис. 31.11 показан внешний вид кривой в окне Track View после применения простых и сложных кривых.

На
заметку

Применять простые и сложные кривые можно не ко всем контроллерам.



Для удаления этих треков и кривых используется кнопка Delete Ease/Multiplier Curve. Щелкая на кнопке Enable Ease/Multiplier Curve Toggle, можно временно включать или отключать применение этих кривых.

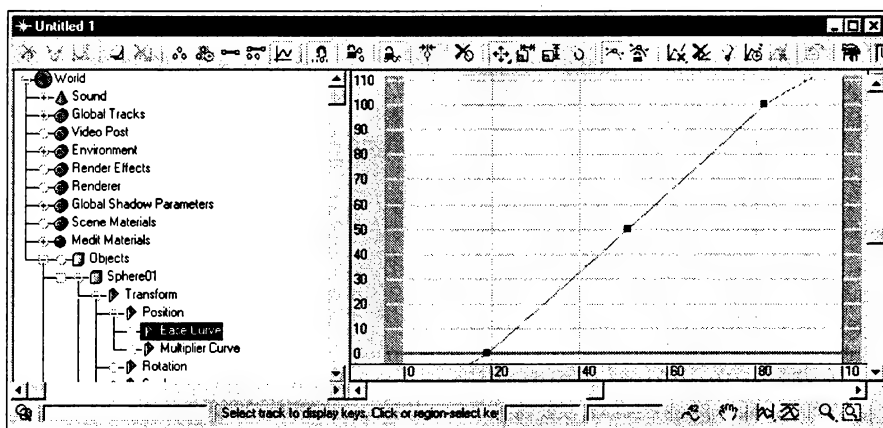


Рис. 31.11. Добавляемые к треку простые и сложные кривые становятся субтреками

После применения простой или сложной кривой можно определить тип используемой кривой. Для этого применяется кнопка *Ease Curve Out-of-Range Types*, щелчок на которой открывает одноименное диалоговое окно (рис. 31.12). Это окно включает семь различных типов простых кривых. Щелкая на расположенных под типами кнопках, вы можете определить тип кривой от начала до конца: *Constant* (Постоянный), *Cycle* (Циклический), *Loop* (Повторяющийся), *Ping Pong* (Переменный), *Linear* (Линейный), *Relative Repeat* (Относительный повтор), *Identity* (Тождественность). Более детальное описание всех этих типов приводится далее в главе.

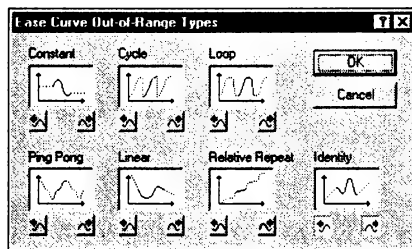


Рис. 31.12. В диалоговом окне *Ease Curve Out-of-Range Types* можно выбрать тип используемой простой кривой

На
заметку

Диалоговое окно *Ease Curve Out-of-Range Types* содержит параметр *Identity*, которого нет в диалоговом окне *Parameter Curve Out-of-Range Types*. При выборе этого параметра кривая начинается или заканчивается линейным уклоном, что создает последовательное постоянное увеличение скорости.

Упражнение: анимация игрушки “кузнечик”

Чтобы поближе познакомиться с кривыми функций, попробуем воссоздать движение популярной детской игрушки “кузнечик” (с двумя подножками и пружиной для подсакивания). Представим себе, что эта игрушка подпрыгивает все выше и выше.

Для анимации “кузнечика” с помощью кривых функций выполните ряд действий.

1. Сначала постройте модель игрушки, используя несколько цилиндров, прямоугольников и визуализированную модель пружины. Используя примитив *Plane*, создайте также плоскость земли. Разместите игрушку так, чтобы она как бы касалась земли.

2. Используя кнопку Link, соедините все части с центральным объектом.
3. Откройте диалоговое окно Track View и найдите трек Position группы частей игрушки (он располагается внутри треков Objects⇒Cylinder01⇒Transform (Объекты⇒Цилиндр01⇒Трансформировать)). Щелкните на кнопке Assign Controller, чтобы открыть диалоговое окно Assign Position Controller. Выделите контроллер Bezier Position и щелкните на кнопке OK.
4. Щелкните на кнопке Function Curves, чтобы увидеть кривую функции для выделенного трека. Обратите внимание на отображение трех кривых: красной, синей и зеленой. Эти цвета соответствуют цветам осей координат, отображаемым в левом нижнем углу окна проекции. В частности, красным цветом представлена ось X, зеленым — ось Y, а синим — ось Z.
5. Щелкните на кнопке Add Keys, а затем на шести различных точках вдоль любой кривой. Новые ключи появятся на всех линиях независимо от вашего выбора.
6. Щелкните на кнопке Move Keys и перетащите вторую, четвертую и шестую точки оси Z (синяя линия) вверх, создав три пика кривой. Кроме того, последовательно перетащите все точки оси X (красная линия) вверх, сформировав прямую линию подъема. Эти кривые определяют движение игрушки, которая в анимации будет подпрыгивать все выше и выше по оси Z и постепенно удаляться все дальше вправо вдоль оси X. Окончательные формы кривых показаны на рис. 31.13.

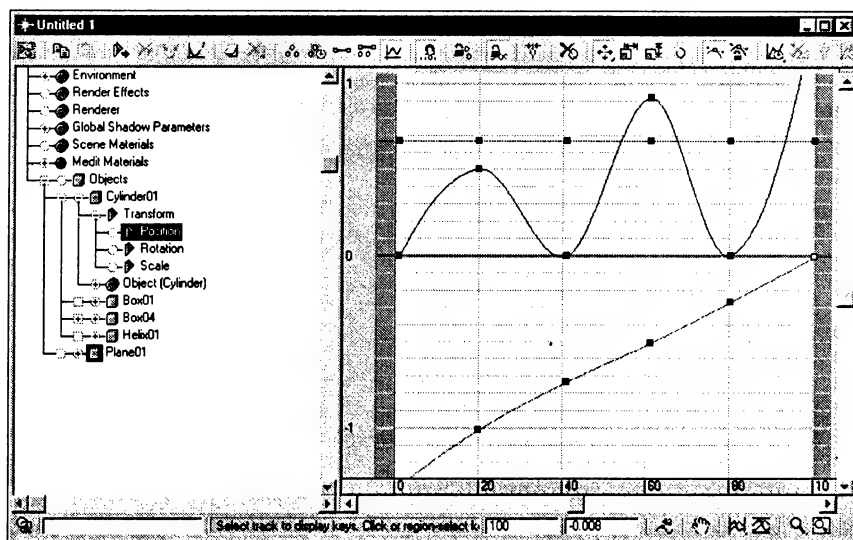


Рис. 31.13. Кривые функций определяют движение объекта

7. Если вы сейчас щелкнете на кнопке Play Animation, то не увидите никакого движения. Его отсутствие объясняется слишком малыми значениями. Обратите внимание на диапазон значений от -1 до 1, представленный в окне на рис. 31.13. Чтобы увидеть анимацию, необходимо масштабировать значения. Щелкните на кнопке Scale Values, выделите все ненулевые точки на кривых осей X и Z (удерживая нажатой клавишу <Ctrl> и перетаскивая указатель мыши через все точки). Щелкните на кнопке Zoom Value Extents для изменения масштаба окна и продолжайте перетаскивать указатель, пока первый пик не достигнет значения 200. Вид кривых после масштабирования показан на рис. 31.14.

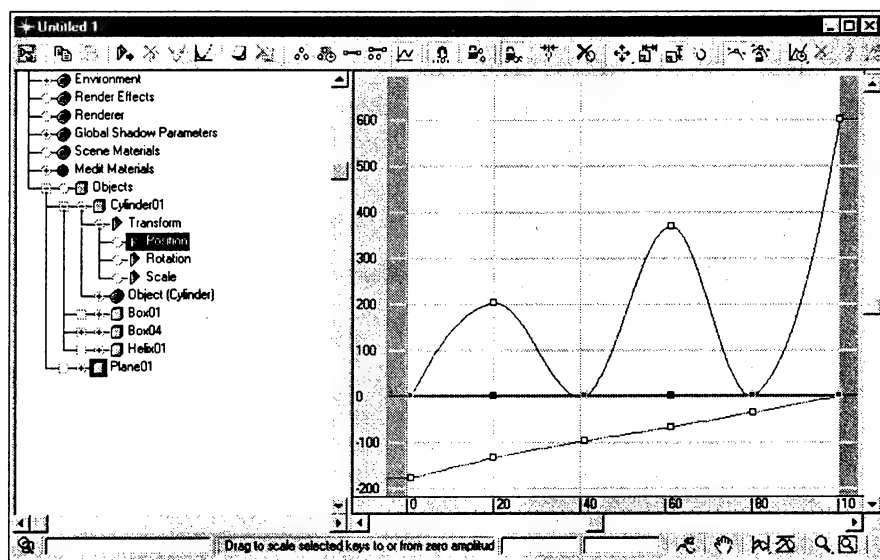


Рис. 31.14. Движение в окне проекции будет заметно лишь после масштабирования значений

Кадр движения игрушки “кузнечик” приведен на рис. 31.15.

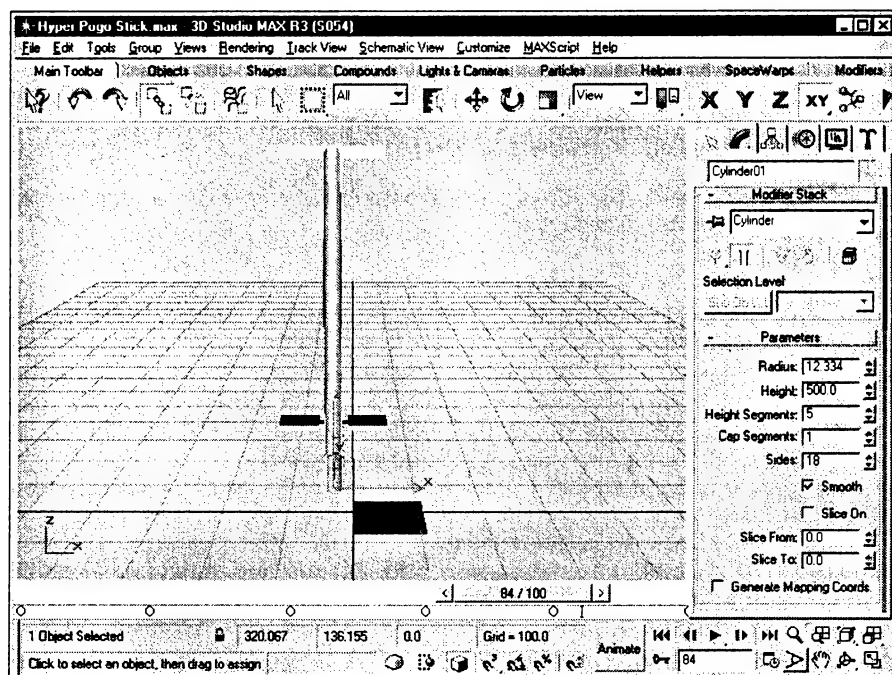


Рис. 31.15. Движение этого объекта определено с помощью средства Track View

Фильтрация треков

Поскольку диалоговое окно **Track View** содержит огромное количество информации, зачастую довольно трудно найти именно то, что действительно нужно. В этом случае неоценимую помощь вам окажет кнопка **Filters**, расположенная с правого края панели инструментов диалогового окна **Track View**. Щелчок на ней открывает диалоговое окно **Filters** (Фильтры), показанное на рис. 31.16.

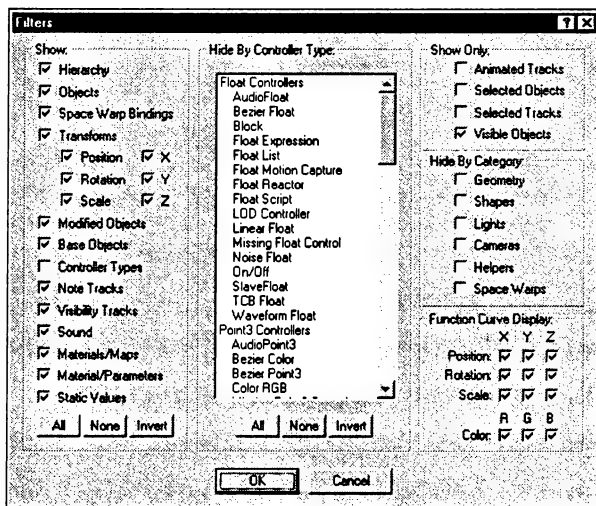


Рис. 31.16. Диалоговое окно **Track View** помогает организовать работу с треками определенного вида

Совет



Щелчок правой кнопкой мыши на кнопке **Filters** обеспечивает быстрый доступ к списку элементов фильтра.

С помощью диалогового окна **Filters** можно ограничить число треков, отображаемых в основном окне **Track View**. В списке раздела **Hide By Controller Type** (Скрыть по типу контроллера) приводятся все доступные контроллеры. Если вы выделите в нем какой-либо элемент, контроллеры этого типа не будут отображаться в диалоговом окне **Track View**. Используя флажки раздела **Hide By Category** (Скрыть по категории), можно установить сокрытие трека определенной категории.

Параметры раздела **Show Only** (Отображать только) позволяют настроить отображение только анимированных треков (**Animated Tracks**), выделенных объектов (**Selected Objects**), выделенных треков (**Selected Tracks**), видимых объектов (**Visible Objects**) или различных их комбинаций. Так, например, если вы желаете увидеть анимационный трек для выделенного объекта, установите флажок **Animated Track** и щелкните на кнопке **OK**, а затем еще раз откройте диалоговое окно **Filters** и, установив флажок **Selected Objects**, вновь щелкните на кнопке **OK**.

С помощью параметров правого нижнего раздела можно определить, включать ли в отображение кривых функций компоненты положения (**Position**), вращения (**Rotation**) и масштабирования (**Scale**) для каждой оси и компонентов RGB-цвета.

Работа с контроллерами

Контроллеры представляют собой альтернативу ручному позиционированию ключей. Каждый контроллер может автоматически управлять положением ключей и значениями параметров. Для работы с контроллерами панель инструментов диалогового окна Track View предоставляет три кнопки. Две из них, Copy Controller и Paste Controller, используются для переноса существующих контроллеров с одних треков на другие. Третья кнопка, Assign Controller, позволяет применить к треку новый контроллер.



Различные контроллеры детально описываются в главе 32, "Анимация с помощью контроллеров".

Несмотря на названия, кнопки Copy Controller (Копировать контроллер) и Paste Controller (Вставить контроллер) можно использовать и для копирования различных треков. Необходимо лишь, чтобы копируемые и вставляемые треки были одного типа. Можно скопировать только один трек за раз, однако вы можете вставить такой контроллер сразу в несколько треков. В процессе вставки можно определить вставляемый трек как копию или экземпляр либо воспользоваться параметром замены всех экземпляров. Если, например, несколько объектов сцены двигаются одинаково, воспользуйтесь параметром Replace All Instances (Заменить все экземпляры) при изменении трека для одного объекта. Это приведет к изменению треков для всех одинаково перемещающихся объектов.

Изменение одного из экземпляров трека сопровождается аналогичным изменением всех связанных с ним копий. Для разрыва связи между экземплярами применяется кнопка Make Controller Unique.

Щелчок на кнопке Assign Controller открывает диалоговое окно Assign Controller, в котором можно выбрать применяемый контроллер. Применение контроллеров подобных типов сохраняет ключи. Если же присваивается контроллер совершенно другого типа, все ключи трека заменяются.

Использование типов вне диапазона

Работая в режиме редактирования диапазонов, вы можете сделать диапазон выделенного трека меньше диапазона всей анимации. Однако в определенные моменты анимации такие треки могут выйти за свои пределы. Кнопка Parameters Curve Out-of-Range Types позволяет определить, как трек должен обрабатывать временную последовательность вне диапазона.



Кривые вне диапазона можно также применять и для выделения набора кадров с помощью средства *Create Out-of-Range Keys*. Доступ к нему осуществляется с помощью щелчка на кнопке *Track View Utilities*.

При щелчке на кнопке Parameters Curve Out-of-Range Types открывается диалоговое окно Param Curve Out-of-Range Types (рис. 31.17).

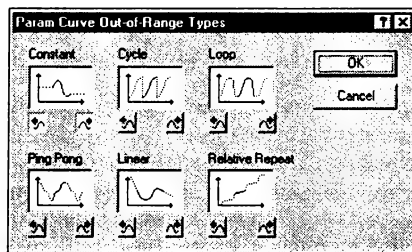


Рис. 31.17. В диалоговом окне Param Curve Out-of-Range Types можно определить способ обработки значений вне диапазона

В этом окне представлен ряд параметров.

- **Constant (Постоянно).** Значение устанавливается неизменным во всех кадрах вне диапазона.
- **Cycle (Циклически).** Значения трека повторяются заново по достижении конца диапазона.
- **Loop (Петля).** Обеспечивается такое же повторение, как и в Cycle, однако начальная и конечные точки кривой интерполируются для создания сглаженного перехода.
- **Ping Pong (Пинг-понг).** Значения диапазона повторяются в обратном порядке по достижении конца диапазона.
- **Linear (Линейно).** Значения диапазона линейно проецируются за пределами диапазона.
- **Relative Repeat (Относительное повторение).** Значения диапазона повторяются, смещаясь на расстояние между начальным и конечным значениями.

Добавление треков замечаний

Треки замечаний могут подключаться к любому треку и применяются для предоставления информации о нем. Для добавления трека замечания используется кнопка Add Note Track. Такой трек помечается желтым треугольником и не анимируется.

Добавив трек замечания в левой панели, щелкните на кнопке Add Keys и затем еще раз внутри панели треков для размещения ключа замечания. Появится небольшая пиктограмма замечания. При щелчке правой кнопкой мыши на этой пиктограмме открывается диалоговое окно Notes (Замечания), показанное на рис. 31.18 и используемое для ввода замечаний. Каждый трек замечаний может включать несколько ключей треков.

Щелкая на кнопках со стрелками диалогового окна Notes, вы можете перемещаться между различными замечаниями. В расположенном справа поле отображается текущий номер ключа замечания. Значение поля Time (Время) определяет кадр, в котором располагается выделенное замечание. Параметр Lock Key (Заблокировать ключ) блокирует замечание в определенном кадре, что исключает его последующее перемещение или масштабирование.

Для удаления выделенного трека замечания применяется кнопка Delete Note Track.

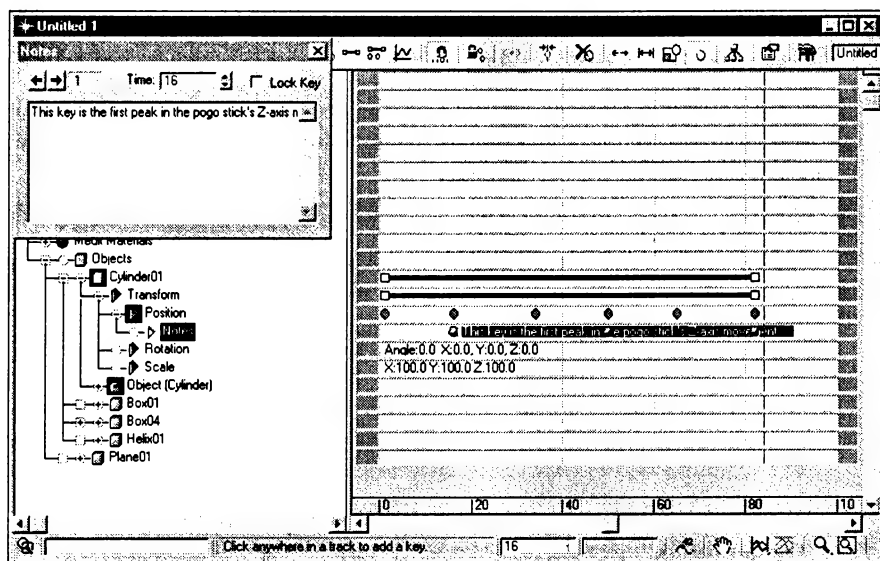


Рис. 31.18. Диалоговое окно Notes применяется для ввода замечаний и привязки их к ключам

Синхронизация со звуковым треком

Трек Sound (Звук) по умолчанию добавляется во все сцены 3D Studio MAX. Внутри иерархии этого трека располагается трек Metronome (Метроном). Используя показанное на рис. 31.19 диалоговое окно Sound Options (Параметры звука), вы можете загрузить для воспроизведения определенный звуковой файл. Чтобы открыть это окно, щелкните правой кнопкой мыши в правой панели трека звука.

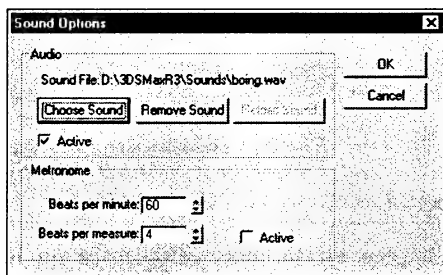


Рис. 31.19. Диалоговое окно Sound Options позволяет выбрать воспроизводимый во время анимации звук

Использование диалогового окна Sound Options

Элементы управления раздела Audio (Аудио) диалогового окна Sound Options используются для загрузки нового или удаления предыдущего звука. Установка флажка Active (Активизировать) приводит к воспроизведению звука во время проигрывания анимации. С помощью кнопки Choose Sound (Выбрать звук) можно загружать файлы .AVI, .WAV или .FLC. Кнопки Remove Sound (Удалить звук) и Reload Sound (Повторно загрузить звук) используются для замены выбранных ранее файлов.

Используя параметры расположенного ниже раздела, можно настроить метроном. Так, вы можете определить число ударов в минуту (Beats per minute) и число ударов в единицу измерения (Beats per measure). Первое поле позволяет определить частоту ударов, а второе — частоту смены тонов. Параметр Active этого раздела применяется соответственно для включения и выключения метронома.

Упражнение: звуковое сопровождение анимации

Чтобы наглядно продемонстрировать процедуру добавления звука в анимацию, вернемся к нашей игрушке “кузнечик” и синхронизируем ее анимацию со звуком.

Для синхронизации анимации и звука выполните следующее.

1. Открыв диалоговое окно Track View, щелкните правой кнопкой в правой панели звукового трека для доступа к диалоговому окну Sound Options. Щелкните на его кнопке Choose Sound, затем отыщите файл boing.wav и щелкните на кнопке OK. Убедитесь в наличии флажка Active в разделе Audio. Звуковой файл отобразится в виде графика звуковой волны в диалоговом окне Track View, как показано на рис. 31.20.

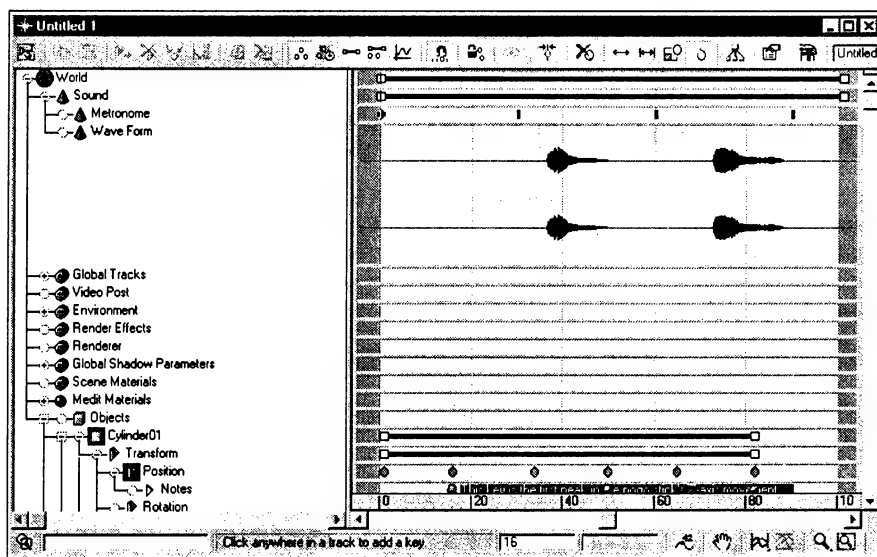


Рис. 31.20. Загруженные в трек звуки отображаются в виде графика звуковой волны

На
заметку

В диалоговом окне *Open Sound* (Открыть звук) есть кнопка воспроизведения, с помощью которой можно прослушать звук перед загрузкой.

2. Щелкните на кнопке Edit Keys и переместите ключи, выравнивая их с волной звукового трека.
3. Щелкните на кнопке Play Animation, после чего уже знакомая нам анимация воспроизведется вместе со звуковым оформлением.

Резюме

Работая со средством Track View, вы можете получить доступ ко всем ключам, параметрам и объектам сцены. В этой главе рассматривалось следующее:

- интерфейс диалогового окна Track View, в частности его панель инструментов, панели треков и панель состояния;
- различные режимы средства Track View, позволяющие редактировать ключи, временные интервалы, диапазоны и кривые функций;
- работа с ключами, временными интервалами и диапазонами;
- процесс настройки кривых функций;
- выделение специальных треков с помощью диалогового окна Filters;
- возможности присвоения контроллеров;
- различные типы вне диапазона;
- добавление замечаний к трекам;
- секреты синхронизации анимации со звуковым треком.

Следующая глава этой части посвящена изучению доступных в 3D Studio MAX контроллеров.

ГЛАВА 32

В этой главе...

- ♥ Типы контроллеров 776
- ♥ Присвоение контроллеров 777
- ♥ Установка контроллеров по умолчанию 778
- ♥ Исследование контроллеров 779
- ♥ Примеры контроллеров 807

Анимация с помощью контроллеров

Контроллеры хранят ключевые значения всех анимаций в 3D Studio MAX и управляют ими. Анимация объекта с помощью кнопки *Animate* сопровождается обязательным присвоением контроллера. Используя параметры вкладки *Motion* (Движение) или диалогового окна *Track View*, вы можете изменять или настраивать параметры уже присвоенных контроллеров. В этой главе описываются основные принципы работы с контроллерами, а также детально рассматриваются контроллеры, входящие в состав 3D Studio MAX.

Типы контроллеров

Контроллеры (controllers) представляют собой дополнения, которые устанавливают ключи анимационных последовательностей, и присваиваются всем анимируемым объектам и параметрам. Наряду с этим, практически каждый контроллер характеризуется определенным набором параметров, изменение которых позволяет настроить его функциональные возможности. Параметры одних контроллеров можно найти во вкладке *Motion*, а других — в диалоговом окне *Properties*.

В 3D Studio MAX существует пять основных типов контроллеров и один специальный. Тип контроллера непосредственно зависит от типа значений, которые он обрабатывает.

- **Float Controllers** (плавающие контроллеры). Используются для всех параметров с одним числовым значением, например *Wind Strength* (Сила ветра) или *Radius* (Радиус) сферы.
- **Point3 Controllers** (контроллеры категории *Point3*). Включают отдельные компоненты красного, зеленого и синего цветов, например для цвета *Diffuse* (Диффузный) или *Background* (Задний фон).

- **Position Controllers** (контроллеры позиции). Управляют координатами позиции объекта, включающими значения по осям X, Y и Z.
- **Rotation Controllers** (контроллеры вращения). Управляют значениями поворота объекта вдоль каждой оси.
- **Scale Controllers** (контроллеры масштабирования). Управляют значениями масштаба объектов, например процентным увеличением вдоль осей.
- **Transform Controllers** (контроллеры трансформации). Специальный тип, применяемый к сложным трансформациям (одновременное позиционирование, вращение и масштабирование). К контроллерам этого типа относятся Look At, Link и PRS.

Присвоение контроллеров

Перед установкой ключей с помощью контроллера необходимо сначала присвоить данный контроллер треку. Это можно делать автоматически, создавая или анимируя объекты, а также с помощью вкладки Motion или диалогового окна Track View. Описание каждого из этих методов вы найдете далее в главе.

Автоматическое присвоение контроллеров

Многие контроллеры присваиваются автоматически при создании объекта. Так, например, создание системы костей сопровождается автоматическим присвоением контроллера обратной кинематики, который впоследствии управляет ее движением.

Автоматически присваиваются также контроллеры Barycentric Morph (Барицентрический морфинг), Master Point (Управляющая точка) и Slave (Ведомый). Контроллер Barycentric Morph автоматически присваивается при создании сложных морфируемых объектов; Master Point присваивается всем вершинам и управляющим точкам анимируемых субобъектов; а Slave — всем трекам, включаемым как часть контроллера Block. Детальное описание всех этих контроллеров представлено далее.

Контроллер по умолчанию присваивается также любому параметру или объекту, анимируемому с помощью кнопки Animate. Такие контроллеры по умолчанию, а также их параметры можно изменять во вкладке Animation диалогового окна Preference Settings. Более подробно эти возможности рассматриваются далее.

Присвоение контроллеров с помощью вкладки Motion

В верхней части вкладки Motion располагаются две кнопки: Parameters (Параметры) и Trajectories (Траектории). При щелчке на кнопке Parameters появляется разворачивающаяся панель Assign Controller (Присвоить контроллер) со списком контроллеров, присвоенных трекам Position, Rotation и Scale выделенного объекта.



Использование кнопки *Trajectories* детально рассматривается в главе 30, "Основы анимации".

Для изменения контроллера трека трансформации выделите сам трек и щелкните на кнопке Assign Controller, расположенной выше списка. Появится диалоговое окно Assign Controller, которое может видоизменяться в зависимости от выделенного трека.

Например, на рис. 32.1 показано диалоговое окно Assign Position Controller для трека Position. В нижней части этого окна указано название контроллера по умолчанию. Если в списке вы выделите другой элемент и щелкнете на кнопке ОК, новый контроллер отобразится в треке и его разворачивающаяся панель появится под панелью Assign Controller.

Присвоение контроллера в диалоговом окне *Track View*

Присваивать контроллеры можно также и в диалоговом окне *Track View* (Просмотр треков). Для этого отыщите и выделите трек, которому желаете присвоить контроллер, и щелкните на кнопке *Assign Controller* панели инструментов окна *Track View*. Появится диалоговое окно *Assign Controller*, в котором можно выбрать присваиваемый контроллер.



Более детально работа с окном *Track View* описывается в главе 31, "Работа с треками".

Панель инструментов диалогового окна *Track View* можно также использовать для копирования и вставки контроллеров на другие треки. Однако вставить какой-либо контроллер можно только на трек аналогичного типа. При вставке контроллера на экране появляется диалоговое окно *Paste* (рис. 32.2). В нем можно определить, следует ли вставлять новый контроллер как копию либо как экземпляр. Помните: изменение параметров контроллера-экземпляра сопровождается одновременным изменением параметров всех связанных с ним экземпляров. Эта связь объединяет все экземпляры контроллера, как выделенные, так и нет.

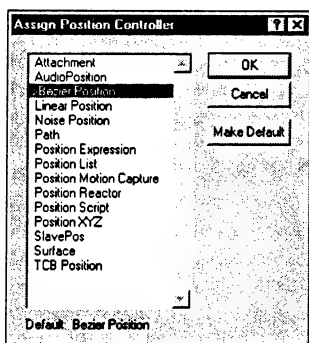


Рис. 32.1. Диалоговое окно *Assign Controller* используется для выбора контроллера

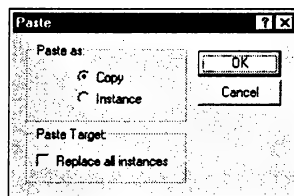


Рис. 32.2. Диалоговое окно *Paste* позволяет вставить контроллер как копию или как экземпляр

Установка контроллеров по умолчанию

В диалоговом окне *Assign Controller*, открываемом при присвоении контроллера с помощью диалогового окна *Track View*, расположена кнопка *Make Default* (Установить по умолчанию). После щелчка на ней выделенный контроллер становится контроллером по умолчанию для выделенного трека.

Можно также установить глобальный контроллер по умолчанию для каждого типа треков. Для этого выберите команду *Customize⇒Preferences* (Настройка⇒Параметры), активизируйте вкладку *Animation* (Анимация) и щелкните на кнопке *Set Defaults*. Появится диалоговое окно *Set Controller Defaults* (Установить контроллеры по умолчанию), в котором можно установить параметры по умолчанию, например входящие и исходящие кривые контроллера. Чтобы настроить контроллер по умолчанию, выделите его название в списке и щелкните на кнопке *Set*. Откроется еще одно диалоговое окно со специфическими для данного контроллера параметрами. Если желаете вернуться к исходным установкам контроллера, щелкните на кнопке *Restore to Factory Settings* (Возвратиться к исходным установкам).

Исследование контроллеров

Теперь, когда вы знакомы с процедурой присвоения контроллеров, самое время приступить к рассмотрению имеющихся контроллеров. 3D Studio MAX включает огромное количество контроллеров, большинство из которых добавляются как дополнения.

Вы уже знаете о существовании шести типов контроллеров. Каждый из них определяет тип данных, с которыми работает контроллер. В следующих разделах этой главы последовательно описываются контроллеры в соответствии с типами треков, которым они присваиваются.

Общие контроллеры по умолчанию

К этому типу относятся некоторые наиболее общие контроллеры, которые присваиваются подавляющему большинству параметров и треков.

Контроллер *Bezier*

Устанавливается как контроллер по умолчанию для большинства параметров. Позволяет интерполировать значения между ключами с помощью настраиваемого сплайна Безье. Перетаскивание маркеров вершин кривой позволяет управлять кривизной сплайна. Маркеры касательных обеспечивают плавный переход значений, если они лежат на одной линии. Однако при желании можно создать между ними острый угол.

Так, на рис. 32.3 показан пример контроллера *Bezier*, присвоенного треку *Position*. Обратите внимание на наличие отдельного сплайна для каждой оси.

Параметры контроллера *Bezier* отображаются в разворачивающихся панелях *Key Info (Basic)* и *Key Info (Advanced)* вкладки *Motion*.

В верхней части панели *Key Info (Basic)* (Основная информация о ключах) размещаются две кнопки со стрелками, а также поле, отображающее номер ключа. Щелкая на кнопках, вы можете перемещаться на предыдущий и следующий ключи. На кривой функции все ключи представляются маркерами. Поле *Time* содержит номер кадра, в котором располагается ключ. Расположенная справа от него кнопка *Time Lock* (Блокировка времени) позволяет заблокировать ключ от дальнейшего перемещения. В полях *X*, *Y* и *Z Values* отображаются значения для выделенного трека (выделение другого трека может привести к изменению этих значений).

В нижней части разворачивающейся панели *Key Info (Basic)* располагаются раскрывающиеся кнопки, позволяющие определить параметры *In* и *Out* кривой ключа. Кнопки со стрелками, расположенные по обе стороны больших кнопок, позволяют переключаться между различными типами кривых. В 3D Studio MAX доступны следующие типы кривых: *Smooth* (Сглаженные), *Linear* (Линейные), *Step* (С шагом) *Slow* (Медленные), *Fast* (Быстрые), *Custom* (Пользовательские) и *Tangent Copy* (Копия касательной).

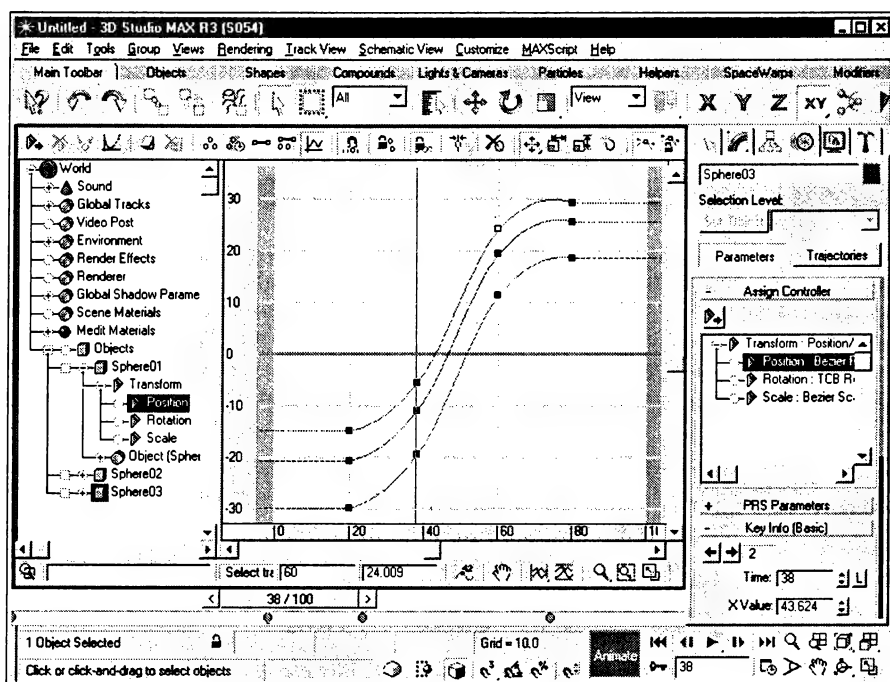


Рис. 32.3. Контроллер Bezier обеспечивает плавные переходы в анимационной последовательности



Более детально эти типы кривых описываются в главе 30, "Основы анимации".

Значения полей столбцов In и Out разворачивающейся панели Key Info (Advanced) становятся доступны лишь при выборе типа кривой Custom. В этих полях вы можете определить степень применения контроллера вдоль каждой оси кривой. Расположенные между полями кнопки Lock (Блокировка) делают значения соответственно равными или обратно противоположными. Кнопка Normalize Time (Нормализовать время) выравнивает положения ключей, а параметр Constant Velocity (Постоянная скорость) интерполирует их значения в соответствии с расположенными рядом ключами, обеспечивая тем самым более плавные переходы.

Контроллер TCB

Создает кривые анимационные маршруты аналогично тому, как это делает контроллер Bezier. Единственное его отличие состоит в возможности определения формы кривой с помощью параметров напряженности (Tension), непрерывности (Continuity) и наклона (Bias).

Эти параметры контроллера TCB задаются в разворачивающейся панели Key Info. Аналогично панелям контроллера Bezier, эта панель контроллера TCB содержит кнопки и поля Key, Time и Value. Кроме того, она включает график TCB-значений. На этом графике красный символ "+" отражает положение текущего ключа, а остальная часть графика показывает постоянное приращение времени в виде черных символов

“+”. Изменение значений полей Tension, Continuity и Bias соответствующим образом отражается на форме графика. Чтобы открыть диалоговое окно с таким графиком (рис. 32.4), щелкните правой кнопкой мыши на треке и выберите команду Properties из появившегося контекстного меню.

Значение поля Tension определяет степень кривизны: высокие значения отражаются прямыми линиями, а низкие — более искривленными. Значение поля Continuity определяет непрерывность, или сглаживание, кривой возле ключа. Устанавливаемое в нем по умолчанию значение 25 позволяет получить наиболее сглаженную кривую. Увеличение или уменьшение его приводит к появлению пиков соответственно вверх или вниз. Значение поля Bias определяет, как кривая входит в точку ключа и исходит из нее. Высокие значения способствуют появлению выпуклости справа от ключа, а низкие — слева.

Поля Ease To и Ease From позволяют определить, как быстро анимация будет подходить к ключу и выходить из него.

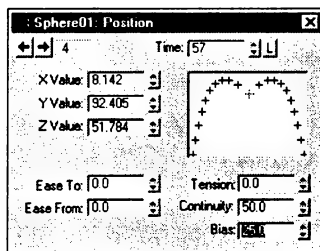


Рис. 32.4. Это диалоговое окно позволяет управлять формой кривой с помощью значений Tension, Continuity и Bias

Совет

Отображение маршрута траектории с помощью кнопки *Trajectory* вкладки *Motion* позволяет увидеть изменения маршрута, вносимые с помощью разворачивающейся панели *Key Info*.



Пример ТСВ-кривых, присвоенных треку Position объекта, представлен на рис. 32.5.

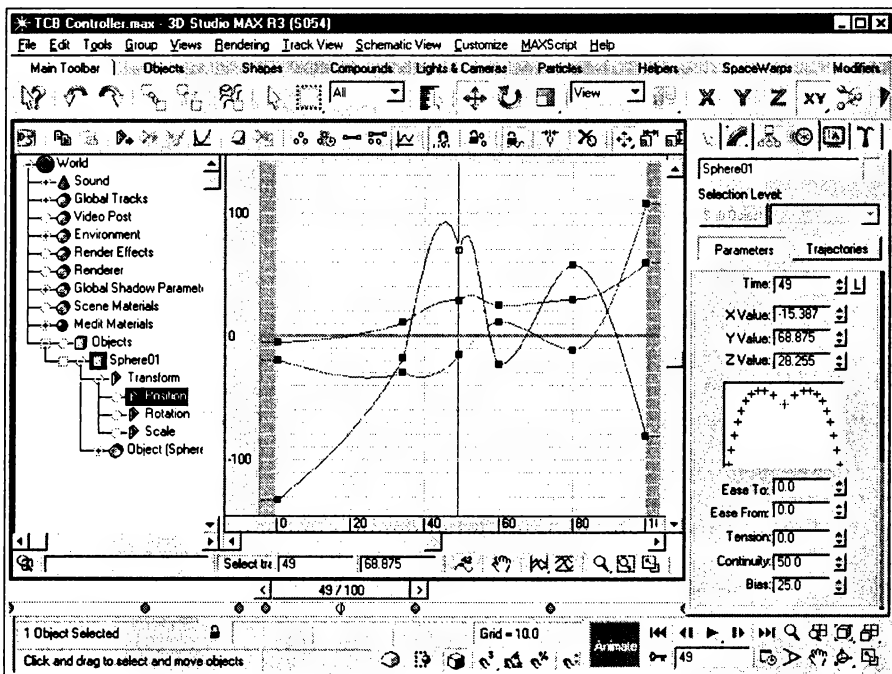


Рис. 32.5. Контроллер ТСВ предлагает альтернативный способ работы с кривыми

Контроллер *Linear*

Строит прямую линию между двумя точками, интерполируя значения в нужных точках. Не содержит каких-либо параметров и может быть применен как к значениям времени, так и к значениям параметров либо объектам. Например, на рис. 32.6 показаны кривые из предыдущего примера после применения контроллера *Linear* (Линейный). Как видите, все кривые заменены прямыми линиями.

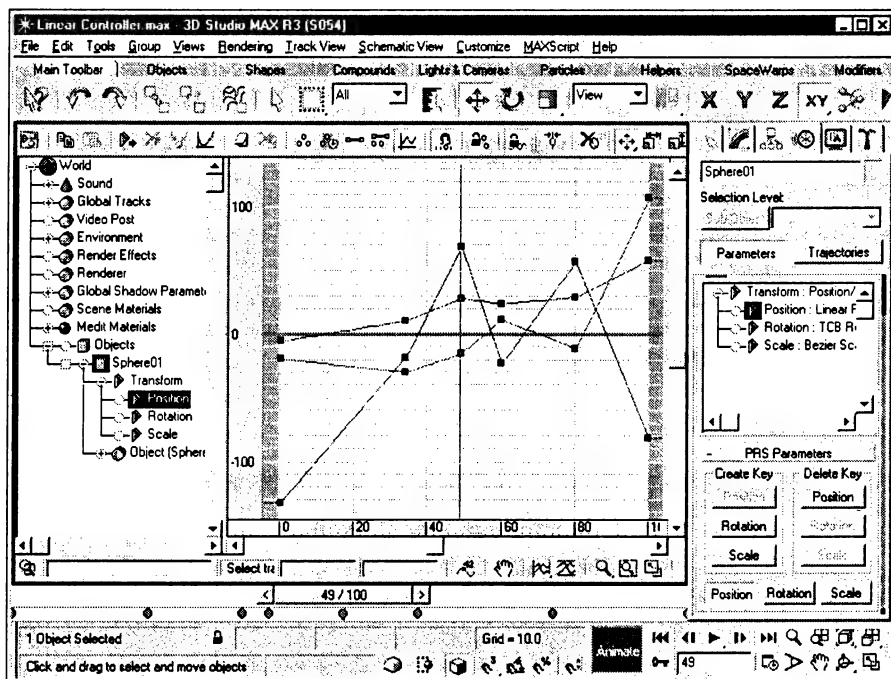


Рис. 32.6. Вид кривых после применения контроллера *Linear*

Контроллер *Noise*

С помощью контроллера *Noise* (Шум) параметрам трека присваиваются случайные значения. В поле *Seed* (Начальное число) диалогового окна *Noise Controller* (рис. 32.7) определяется случайность шума, а поле *Frequency* (Частота) задает его неравномерность. Кроме того, вы можете установить параметр *Strength* (Сила) для каждой оси. При установке параметра >0 (больше нуля) для какой-либо оси значения шума вдоль нее остаются всегда положительными.

В этом же диалоговом окне находится параметр *Fractal Noise* (Фрактальный шум) с полем *Roughness* (Резкость). Значения полей *Ramp In* (Подъем) и *Ramp Out* (Спад) определяют длину временной последовательности до или после достижения полного значения шума. Приведенный в нижней части окна график характеристики дает визуальное представление разделения шума по диапазону.

Пример применения контроллера *Noise* к треку *Position* показан на рис. 32.8.

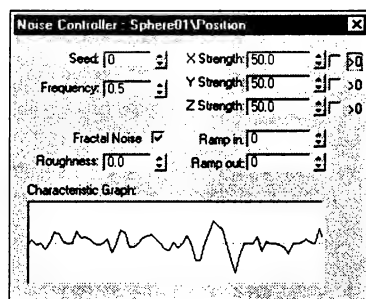


Рис. 32.7. Контроллер Noise позволяет установить силу шума вдоль каждой оси

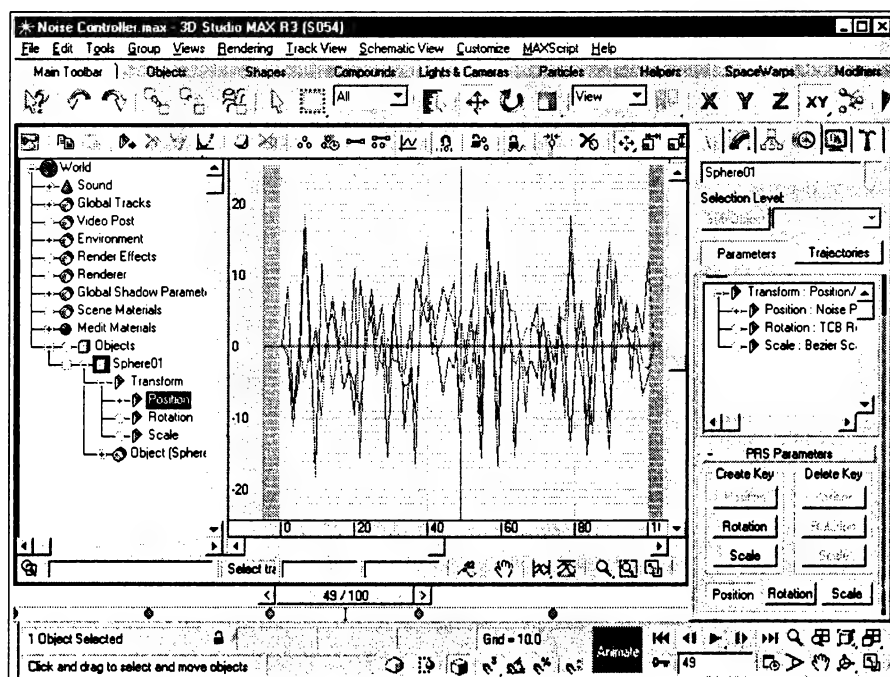


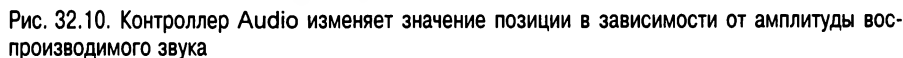
Рис. 32.8. Контроллер Noise позволяет случайным образом изменять значения трека

Контроллер Audio

Позволяет управлять трансформацией, цветом и значениями параметров объекта в зависимости от изменения амплитуды звукового файла. Используемое при присвоении контроллера Audio (Аудио) диалоговое окно Audio Controller (рис. 32.9) включает кнопки Choose Sound (Выбрать звук) и Remove Sound (Удалить звук), применяемые соответственно для загрузки и удаления звуковых файлов.

Из раскрывающегося списка раздела Real Time Control (Управление временем) можно выбрать управляющее системой устройство. Для управления звуковым входом используются значения полей Threshold и Oversampling. Также можно установить базовую (Base point) и целевую (Target point) точки для каждой оси. Используя переключатель

Например, на рис. 32.10 представлен результат применения контроллера Audio к треку Position. В данном случае для настройки положения объекта загружен файл `boing.wav`.



Контроллеры позиции

Трекам позиции можно присваивать самые разные общие контроллеры — от Bezier до Noise. Однако наряду с этим существует и несколько контроллеров, которые можно применять только к трекам позиции.

Контроллер *Position XYZ*

Этот контроллер разбивает трансформации позиции на три отдельных трека, по одному для каждой оси. Затем к треку каждой оси применяется контроллер Bezier, хотя можно присвоить и какой-либо другой контроллер. Используя разворачивающуюся панель *Position XYZ Parameters* вкладки *Motion*, вы можете легко переключаться между компонентами различных осей.

Например, на рис. 32.11 показан результат применения контроллера *Position XYZ* к треку позиции. При этом каждому компоненту позиции присвоен еще и контроллер *Noise*. Треку *X Position* этот контроллер присвоен со значением силы 10, треку *Y Position* — 30, треку *Z Position* — 50.

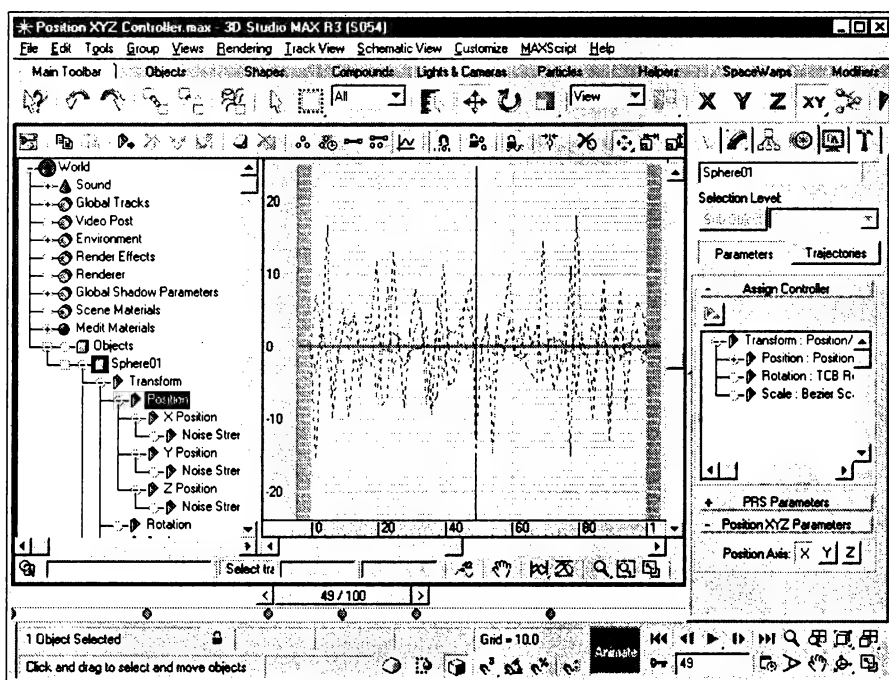


Рис. 32.11. Контроллер *Position XYZ* разбивает каждую ось позиции на отдельные компоненты

Контроллер *Path*

Для определения сплайнового маршрута, вдоль которого перемещается объект в анимационной последовательности, используется контроллер *Path* (Маршрут). Вы можете заблокировать объект на данном маршруте, после чего он будет двигаться точно по маршруту даже при изменении последнего.

В верхней части разворачивающейся панели *Path Parameters* (Параметры маршрута) расположена кнопка *Pick Path* (Выбрать маршрут), позволяющая выбрать используемый в качестве маршрута сплайн. Значение поля *% Along Path* (% вдоль пути) раздела *Path Options* (Параметры маршрута) определяет позицию объекта вдоль маршрута. Это значение может изменяться в диапазоне от 0 (с одного конца) до 100 (с другого). Установка флажка *Follow* (Следовать) приводит к выравниванию объекта с маршрутом во время движения, а флажка *Bank* (Крен) — к вращению объекта (для имитации крена на крутом повороте).

В поле *Bank Amount* (Значение крена) определяется глубина крена, а в поле *Smoothness* (Сглаживание) — степень гладкости крена. Параметр *Allow Upside Down* (Разрешить сверху до низу) позволяет объекту вращаться полностью вокруг своих осей, а параметр *Constant Velocity* (Постоянная скорость) поддерживает постоянную скорость перемещения объекта. Используя переключатели раздела *Axis* (Ось), вы можете выбрать активную ось.

Например, на рис. 32.12 показан результат применения контроллера *Path* к треку *Position*. Обратите внимание на наличие субтреков *Percent*, *Bank Amount* и *Smoothness* под треком *Position* в списке иерархии.

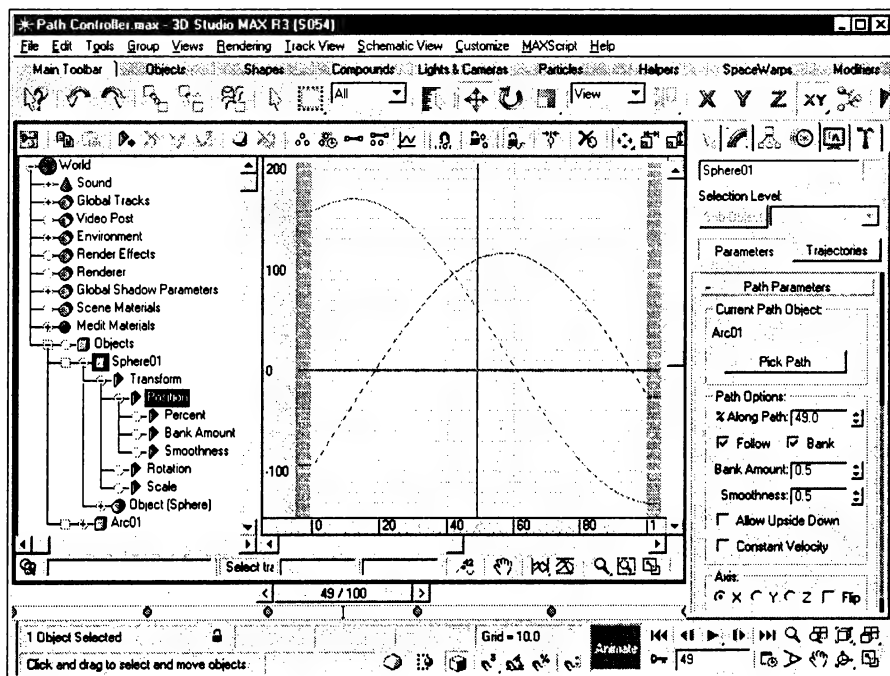


Рис. 32.12. Контроллер *Path* заставляет объект двигаться по заранее установленному маршруту

Контроллер Surface

Управляет перемещением объекта и следит, чтобы он всегда был повернут определенной поверхностью к другому задаваемому объекту. Этот контроллер можно применять только к таким параметрическим объектам, как примитивы, лоскутки и NURBS-объекты.

В разворачивающейся панели Surface Controller Parameters (Параметры контроллера Surface) находится кнопка Pick Surface (Выбрать поверхность), с помощью которой можно определить присоединяемую поверхность. Ниже этой кнопки расположены поля U Position (U-позиция) и V Position (V-позиция) и переключатели No Alignment (Не выравнивать), Align to U (Выровнять по U) или Align to V (Выровнять по V) с параметром Flip (Обернуть).

Например, на рис. 32.13 показан результат присвоения контроллера Surface треку Position второй добавленной к сцене сферы.

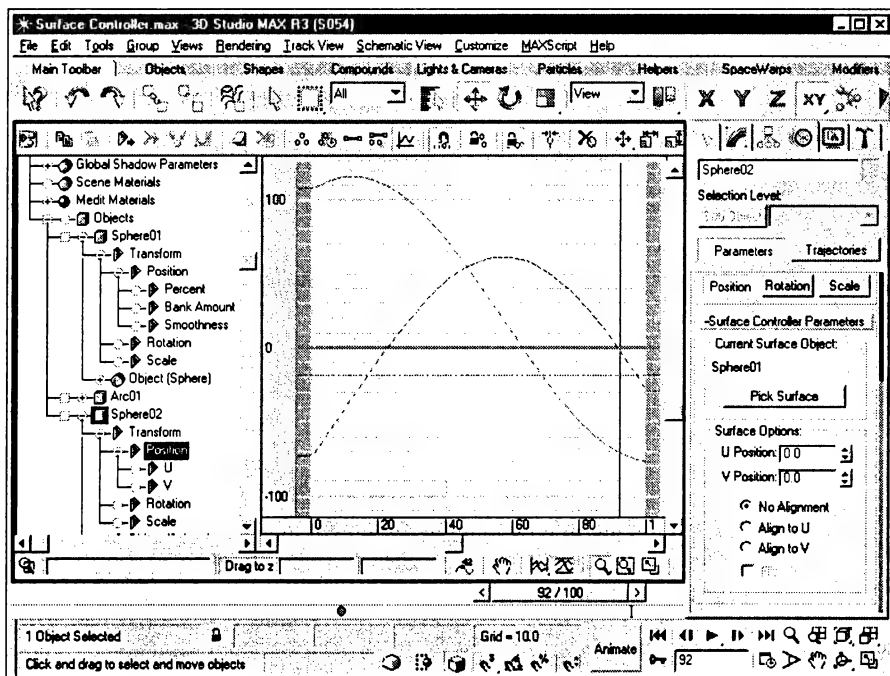


Рис. 32.13. Контроллер Surface позволяет присоединять один объект к поверхности другого

Контроллер Attachment

Управлять позицией объекта, связывая ее с поверхностью другого объекта, можно с помощью контроллера Attachment (Присоединение). Это позволяет присоединить один объект к поверхности другого. Для выделения присоединяемого объекта используется кнопка Pick Object (Выбрать объект), расположенная в верхней части разворачивающейся панели Attachment Parameters (Параметры присоединения) вкладки Motion. Установка флажка Align To Surface (Выровнять с поверхностью) приводит к выравнению присоединяемого объекта с поверхностью. Элементы управления раздела Update (Обновление) применяются для ручного или автоматического обновления параметров присоединения.

В разделе Key Info (Информация о ключе) можно увидеть номер ключа. Щелкая на кнопках со стрелками, можно перемещаться между ключами. Значение текущего ключа

ча отображается в поле Time (Время). В поле Face (Поверхность) раздела Position указывается точный номер поверхности. Для ее выбора щелкните на кнопке Set Position (Установить позицию) и перетащите указатель мыши через целевой объект. Значения полей A и B представляют барицентрические координаты, определяющие, как объект должен накладываться на поверхность. Вы можете изменить их значения с помощью ввода либо перетаскивания указателя мыши (принявшего форму красного крестика) в окне, расположенном под полями A и B.

Значения напряженности (Tension), непрерывности (Continuity) и наклона (Bias) для данного контроллера определяются в разделе TCB. В нем же находятся поля Ease To и Ease From. Например, на рис. 32.14 показан результат присоединения второй сферы к первой, перемещающейся по заранее установленному маршруту.

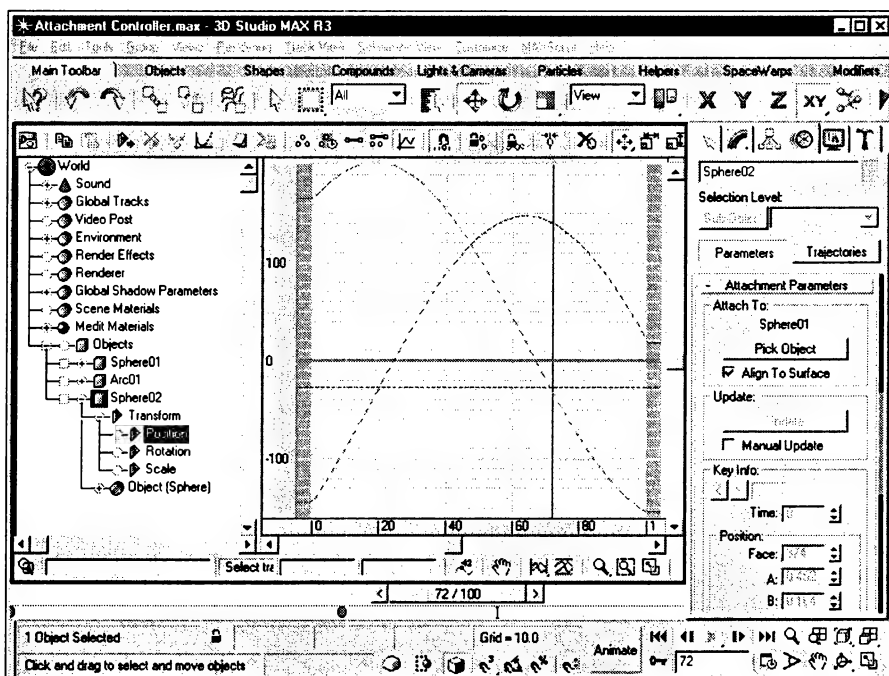


Рис. 32.14. Контроллер Attachment присоединяет один объект к поверхности другого

Контроллеры вращения

К трекам Rotation (Вращение) применяется большое количество общих контроллеров, многие из которых с таким же успехом используются и с треками Position. В этом разделе вы познакомитесь с контроллерами, применяемыми только к трекам Rotation.

Контроллер Smooth Rotation

Для автоматического создания плавного вращения используется контроллер Smooth Rotation (Плавное вращение). Он не добавляет каких-либо новых ключей, а просто изменяет временные характеристики уже существующих ключей для достижения плавности вращения.

Контроллер *Euler XYZ Rotation*

С помощью контроллера Euler XYZ Rotation (XYZ-вращение по Эйлеру) можно управлять углом поворота вокруг оси X, Y или Z, устанавливая определенные значения для каждого кадра. Это вращение отличается от обычного метода вращения 3D Studio MAX (которое по своей природе не является сглаженным). Основное отличие между ними в том, что вращение по Эйлеру предоставляет доступ к кривым функций, с помощью которых можно определить плавное вращательное движение объекта.

На
заметку

Значения поворота для контроллера *Euler XYZ Rotation* задаются не в градусах, а в более мелких значениях — радианах. Как вы наверняка знаете, полный поворот составляет 360° , или 2π рад. Соответственно, один градус равен 0,0174 радиана.

В разворачивающейся панели Euler Parameters (Параметры вращения по Эйлеру) вкладки Motion вы можете выбрать порядок расчета осей, а также ось, с которой работает контроллер.

Трек X Rotation контроллера Euler XYZ Rotation показан на рис. 32.15.

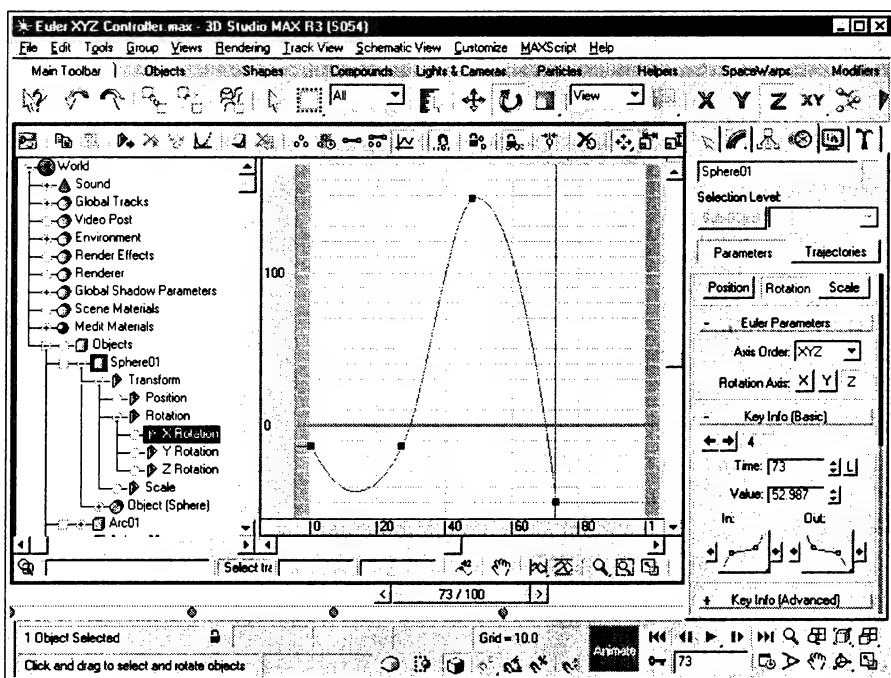


Рис. 32.15. Контроллер Euler XYZ позволяет присваивать отдельные контроллеры для каждой оси

Контроллер *Local Euler XYZ Rotation*

Действие контроллера Local Euler XYZ Rotation (Локальное XYZ-вращение по Эйлеру) аналогично действию описанного выше контроллера Euler XYZ Rotation; разница лишь в том, что при его применении объект вращается относительно своих местных координат.

Контроллер Scale XYZ

Это единственный контроллер, применяемый только к трекам масштаба (Scale). Он разбивает трансформацию масштабирования на три отдельных трека, по одному для каждой оси. В дальнейшем это позволяет более точно управлять масштабированием объекта вдоль отдельных осей. Лучше использовать контроллер Scale XYZ (Масштаб XYZ), чем кнопку Select and Non-Uniform Scale (Выделить и неравномерно масштабировать) основной панели инструментов, поскольку он не зависит от геометрии объекта.

Контроллер *Scale XYZ* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Для выбора рабочей оси достаточно шелкнуть на одной из кнопок разворачивающейся панели Scale XYZ Parameters (Параметры масштаба XYZ).

Трек X Scale контроллера Euler XYZ показан на рис. 32.16.

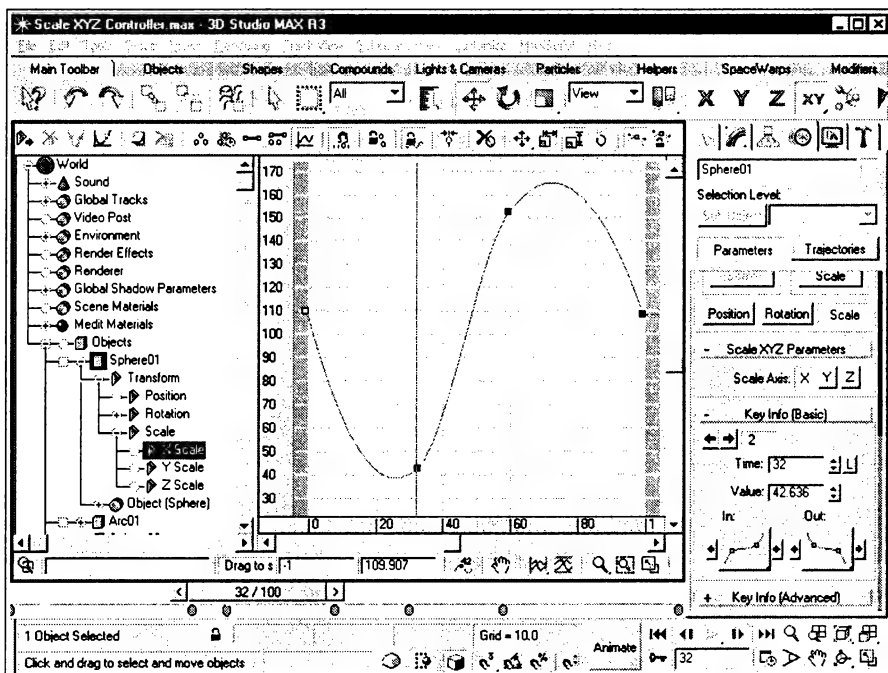


Рис. 32.16. Контроллер Scale XYZ позволяет независимо управлять масштабом объекта вдоль любой оси

Контроллеры трансформации

Эти контроллеры работают с треками Position, Rotation и Scale одновременно. Для доступа к ним достаточно выделить трек Transform в окне вкладки Motion и щелкнуть на расположенной выше кнопке Assign Controller.

Контроллер PRS Transform

Устанавливается как контроллер по умолчанию для всех трансформаций. PRS — аббревиатура от *Position*, *Rotation* и *Scale* (позиция, вращение, масштаб). В состав PRS Transform входят контроллер Bezier для треков Position и Scale, а также TCB — для трека Rotation.

Используя кнопки разворачивающейся панели PRS Parameters (рис. 32.17), можно создавать и удалять ключи для любой трансформации, будь то позиционирование, вращение или масштабирование. Расположенные ниже кнопки Position, Rotation и Scale определяют набор полей в разворачивающейся панели Key Info.

Контроллер Look At

Контроллер Look At (Следить за) применяется сразу ко всем трекам трансформации. Он направлен на объект, за которым следует по всей сцене. Этот контроллер влияет на треки Position и Scale, в то время как треком Rotation управляет значение поля Roll Angle (Угол поворота).



Отличный пример использования контроллера Look At вы найдете в главе 22, "Управление камерами".

Для создания ключей на треках позиции, вращения и масштабирования используются соответственно кнопки Position, Roll и Scale раздела Create Key разворачивающейся панели Look At Parameters. В этой же панели располагается кнопка Pick Target (Выбрать цель), используемая для выделения объектов следования, а также параметров осей. Расположенные ниже кнопки Position, Rotation и Scale определяют набор полей в разворачивающейся панели Key Info.



Если после применения контроллера Look At точка цели проходит выше или ниже опорной точки объекта, объект переворачивается.

На рис. 32.18 приведена кривая функции для трека Roll Angle, заменившего трек Position. В данном случае вращением объекта управляет целевой объект контроллера Look At.

Контроллер Link

Переносом иерархических связей с одних объектов на другие управляет контроллер Link (Связь). С его помощью, например, вы можете легко переключить дочернюю связь в процессе анимации.



Пример применения контроллера Link вы сможете найти в главе 27, "Построение связанных иерархий".

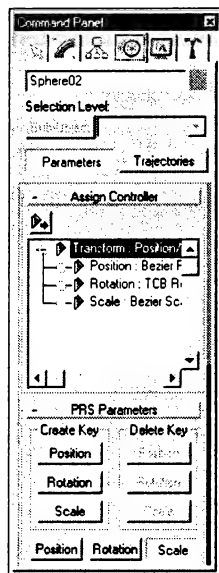


Рис. 32.17. Разворачивающаяся панель PRS Parameters используется для настройки контроллера по умолчанию

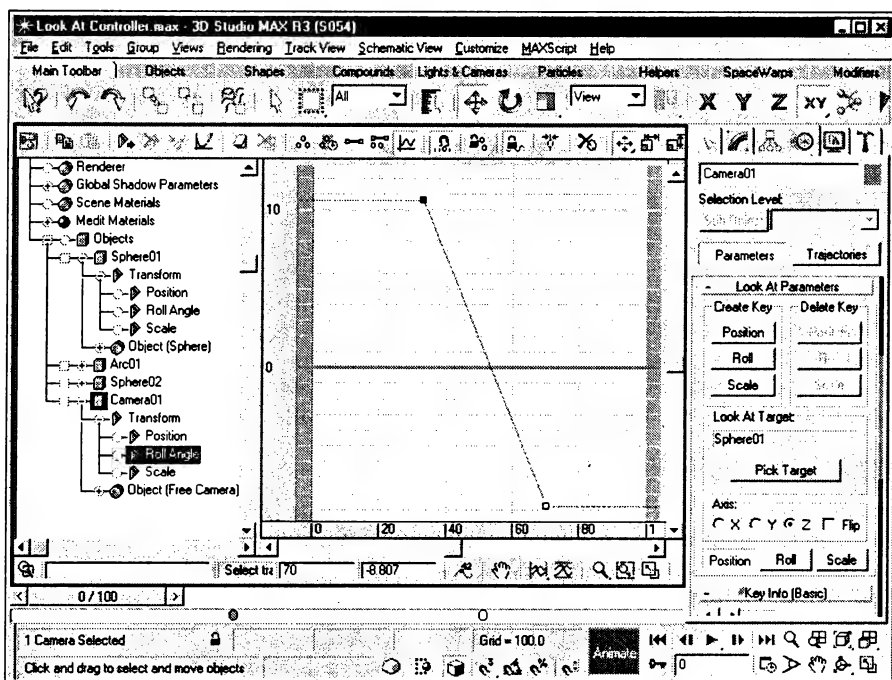


Рис. 32.18. Контроллер Look At автоматически отслеживает трек Rotation

Все имеющиеся в сцене связи отображаются в списке разворачивающейся панели Link Parameters (Параметры связи). Вы можете добавлять в этот список новые связи с помощью кнопки Add Link (Добавить связь) или удалять их, используя кнопку Delete Key (Удалить ключ). В поле Time (Время) устанавливается номер кадра, в котором выделенный объект принимает управление связью. В списке этой разворачивающейся панели указываются родительские объекты, поэтому значение поля определяет время начала управления именно родительским объектом. Ниже находятся разворачивающиеся панели PRS Parameters и Key Info для данного контроллера.

Контроллер Link нельзя использовать вместе с системами обратной кинематики.



Результат применения контроллера Link показан на рис. 32.19. В данном случае сферы Sphere01 и Sphere03 движутся в разных направлениях, а объекту Sphere02 присвоен контроллер Link. В кадре 50 обрывается связь объекта Sphere02 с Sphere01 и устанавливается связь объектов Sphere01 и Sphere03. Эти параметры определены в разворачивающейся панели Link Parameters вкладки Motion.

Плавающие контроллеры

Параметрами, значения которых представлены числами с плавающей запятой, например радиус сферы или процентное значение масштаба, управляют плавающие контроллеры. Числами с плавающей запятой называются числовые значения с дробной частью, например 2,3 или 10,99. Контроллер Float можно применять к любому анимируемому параметру. После его присвоения вы можете получить доступ к кривым функций и ключам данного контроллера в диалоговом окне Track View или на панели трек-ов.

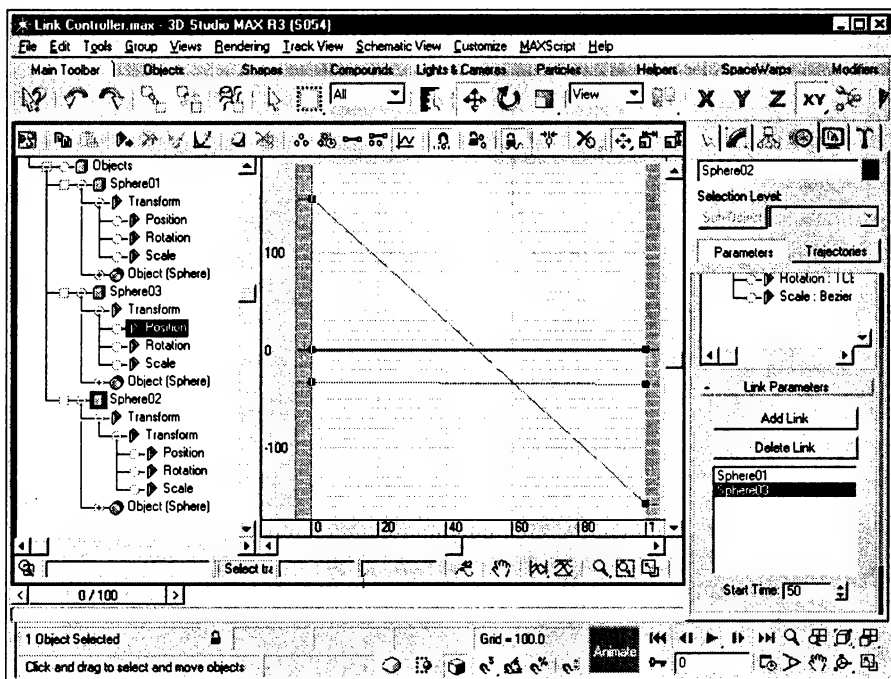


Рис. 32.19. Используя контроллер Link, вы можете менять иерархические связи объектов в процессе анимации

Контроллер On/Off

Этот контроллер применяется к трекам, содержащим двоичные значения, например к треку видимости. Его можно использовать для включения или отключения трека, а также для активизации или деактивизации параметров. В диалоговом окне Track View разделы On отображаются синим цветом. Контроллер On/Off (Включить/Выключить) не включает никаких параметров.

Например, на рис. 32.20 представлен добавленный к объекту сферы трек Visibility. Данный трек был добавлен с помощью кнопки Add Visibility Track в режиме редактирования ключей. Для добавления ключей можно применять кнопку Add Keys, причем каждый новый трек будет соответственно включать или отключать трек в определенном кадре.

Контроллер Waveform

С помощью контроллера Waveform (Форма волны) можно создавать периодические колебания, например синусоидальную волну. Для создания сложной волны можно применять несколько различных типов простых форм. Список всех комбинированных форм представлен в диалоговом окне Waveform Controller (рис. 32.21). Для добавления в этот список новой формы достаточно щелкнуть на кнопке Add (Добавить).

Выделив название формы, можно присвоить ей новое имя либо изменить ее форму с помощью кнопок и полей. Вашему вниманию предлагаются уже готовые формы: Sine (Синусоидальная), Square (Прямоугольная), Triangle (Треугольная), Sawtooth (Пилообразная) и Half Sine (Полусинусоидальная). Эти формы также можно инвертировать или обернуть.

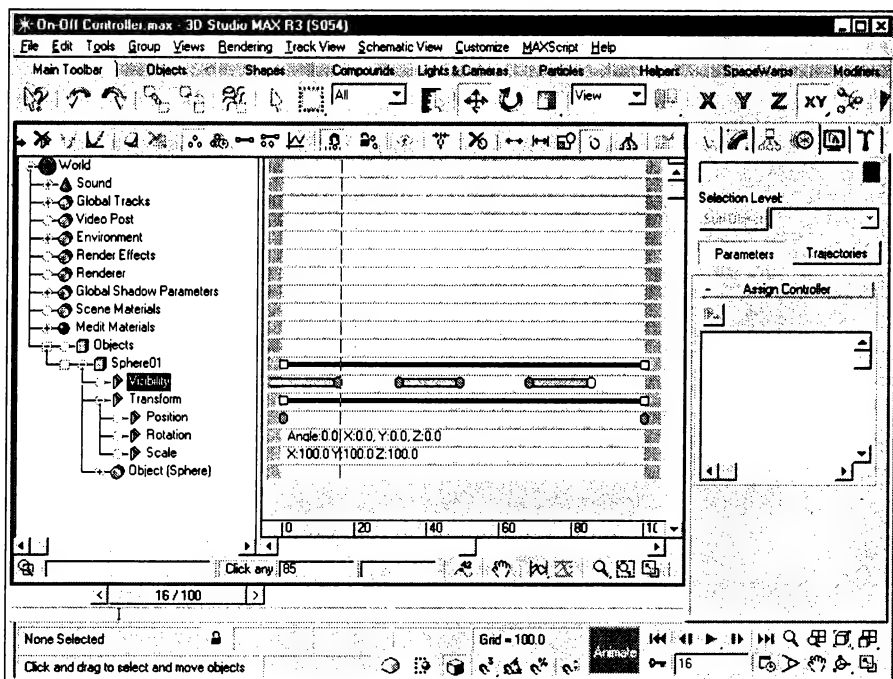


Рис. 32.20. Контроллер On/Off позволяет легко отображать и скрывать объекты сцены

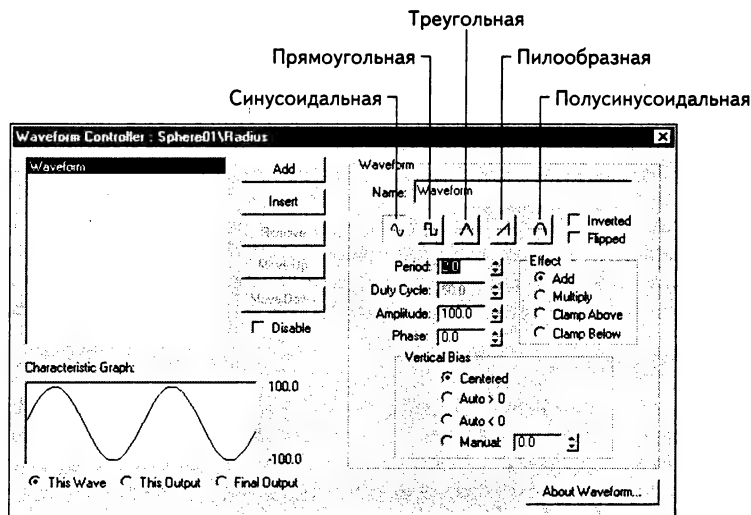


Рис. 32.21. Для создания движений по синусоиде применяется диалоговое окно Waveform Controller

Значение поля Period (Период) определяет число кадров, необходимое для завершения одного полного цикла. В поле Amplitude (Амплитуда) задается высота волны, а в поле Phase (Фаза) — ее положение в начале цикла. Поле Duty Cycle (Длина импульса) используется только для прямоугольных колебаний, поскольку определяет длину импульса.

Параметры раздела **Vertical Bias** (Вертикальный наклон) определяют диапазон значений волны. Так, можно установить переключатель **Centered** (Центрированный), при котором центр волны будет находиться в точке 0; $\text{Auto} > 0$ (Авто > 0), при котором все значения будут положительными, или $\text{Auto} < 0$ (Авто < 0), при котором все значения отрицательны. Активизировав переключатель **Manual** (Вручную), можно в расположенном рядом поле ввести значение центра волны.

Переключатели раздела **Effect** (Эффект) определяют способ объединения различных волновых форм. Их можно сложить (**Add**), перемножить (**Multiply**), наложить сверху (**Clamp Above**) и наложить снизу (**Clamp Below**). Установка переключателя **Add** приводит к простому сложению значений волн, переключателя **Multiply** — к их перемножению. Активизация переключателей **Clamp Above** и **Clamp Below** заставляет одну кривую достигать своих максимумов и минимумов, не выходя при этом за пределы другой кривой. В левой нижней области **Characteristic Graph** (График характеристики) отображается выделенная форма волны, вывод и результирующая кривая.

Для сравнения на рис. 32.22 показаны графики всех параметров раздела **Effect** при совмещении синусоидальных колебаний и последовательности прямоугольных импульсов.

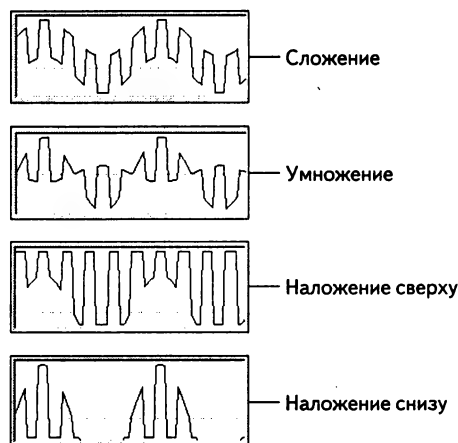


Рис. 32.22. Примеры комбинирования синусоидальных и прямоугольных колебаний с помощью переключателей **Add**, **Multiply**, **Clamp Above** и **Clamp Below**

На рис. 32.23 показан результат применения к треку радиуса сферы синусоидальной кривой, созданной с помощью контроллера **Waveform**. В конечном итоге это приведет к последовательному увеличению или уменьшению размеров сферы.

Контроллер **Color RGB**

Для анимации цветов используется контроллер **Color RGB** (Цвет RGB). Значения цветов отличаются от обычных значений параметров, поскольку они включают три отдельных числа, представляющих количество в текущем цвете оттенков красного, зеленого и синего (так называемые **RGB-значения**). Этот тип данных известен как **Point3**.

Контроллер **Color RGB** разбивает трек цвета на отдельные составляющие его RGB-треки. После этого к каждому компоненту цвета можно применить какой-либо другой контроллер либо анимировать его.

Например, на рис. 32.24 показаны кривые функций для контроллера **Color RGB**, присвоенного субтреку **Background Color** (Цвет заднего фона) трека **Environment** (Среда). Как видите, этот цвет включает субтреки **Red** (Красный), **Green** (Зеленый) и **Blue** (Синий). В данном случае треку **Red** присвоен контроллер **Noise**.

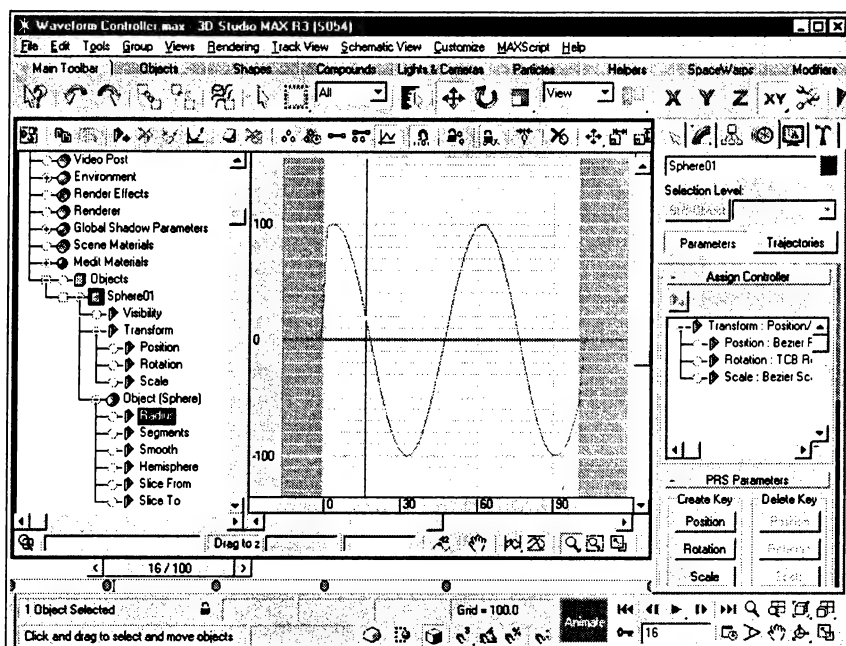


Рис. 32.23. Используя контроллер Waveform, можно применять к значениям трека стандартные математические кривые

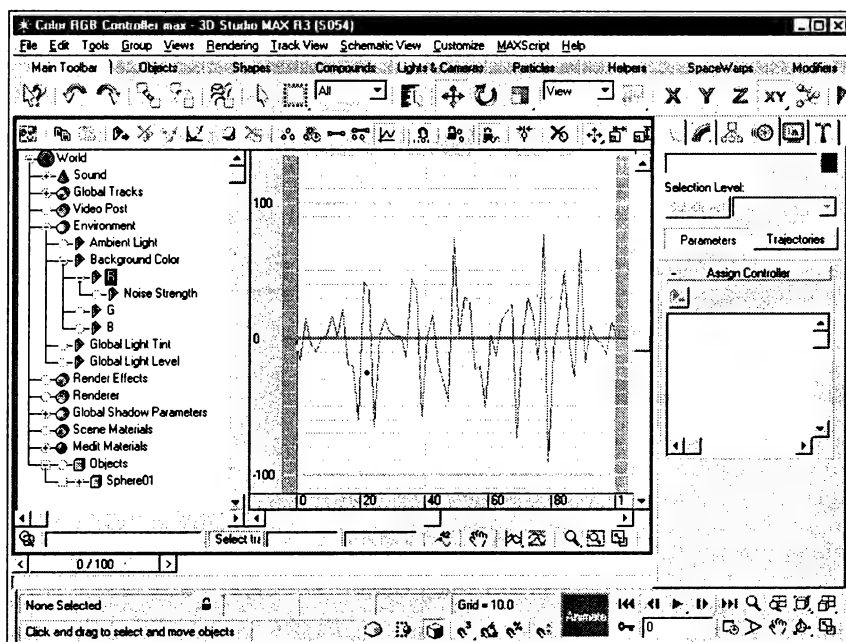


Рис. 32.24. Используя контроллер Color RGB, отдельным компонентам цвета можно присваивать другие контроллеры

Контроллеры морфинга

Для работы с морфируемыми объектами используются два специальных контроллера: Cubic Morph (Кубический морфинг) и Barycentric Morph (Барицентрический морфинг).

Контроллер *Cubic Morph*

Этот контроллер может применяться для морфинга сложных объектов. Трек такого объекта располагается внутри трека Objects (Объекты). Внутри морфируемого объекта размещается субтрек Morph, который содержит все ключи морфинга.

Для управления процессом перехода из одного объекта в другой контроллер Cubic Morph использует значения *Tension*, *Continuity* и *Bias*. Для доступа к ним необходимо открыть диалоговое окно Key Info, щелкнув правой кнопкой мыши на любом ключе морфинга либо щелкнув на треке Morph и выбрав команду Properties из появившегося контекстного меню.

Совет Для доступа к значениям параметров *Tension*, *Continuity* и *Bias* можно также щелкнуть правой кнопкой мыши на панели треков.



Пример трека Morph с примененным контроллером Cubic Morph показан на рис. 32.25. Здесь же представлено и диалоговое окно Key Info.

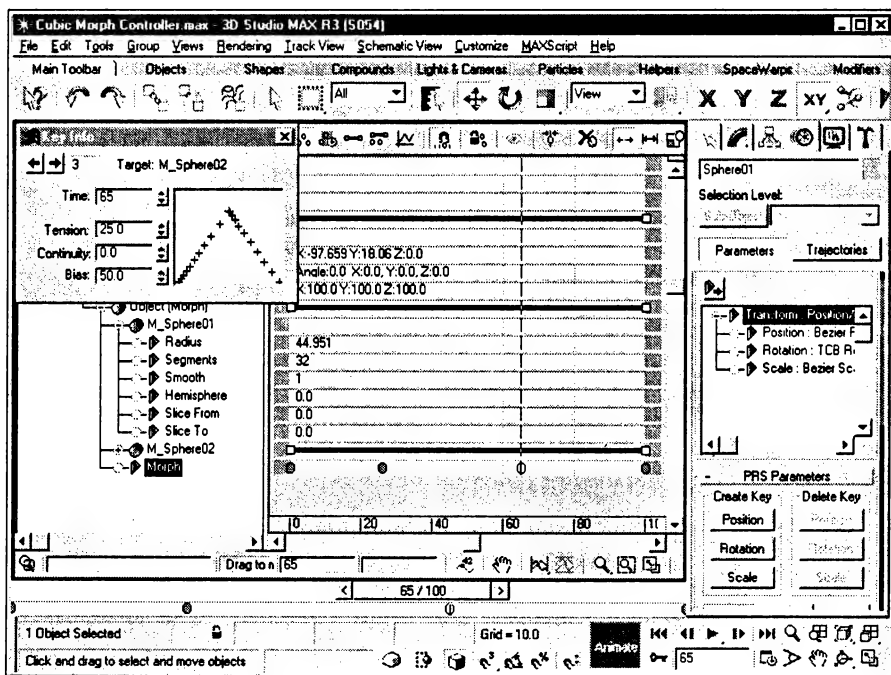


Рис. 32.25. Контроллер Cubic Morph позволяет определить для каждого ключа морфинга значения напряженности, непрерывности и наклона

Контроллер *Barycentric Morph*

Этот контроллер автоматически присваивается при создании сложного морфируемого объекта. Ключи создаются на основе набора целевых объектов морфинга, определяемого в разворачивающейся панели Current Targets (Текущие цели) вкладки Modify. Впоследствии эти ключи можно редактировать в диалоговом окне Barycentric Morph Controller Key Info (Информация о ключах контроллера Barycentric Morph), показанном на рис. 32.26. Чтобы открыть его, щелкните правой кнопкой мыши на ключе морфинга в диалоговом окне Track View или на панели треков.

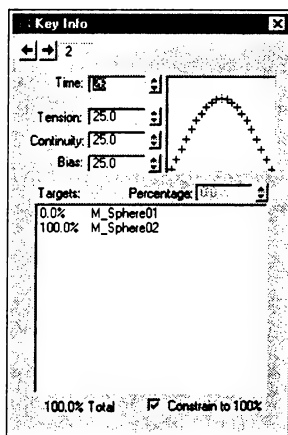


Рис. 32.26. Диалоговое окно Barycentric Morph Controller Key Info позволяет задать значения веса для различных ключей морфинга

Возможность присвоения значений веса различным ключам морфинга является основным отличием контроллера Barycentric Morph от Cubic Morph.

Обратите внимание, что диалоговое окно Barycentric Morph Controller Key Info содержит список целей морфинга. После выбора цели можно определить степень ее воздействия в поле Percentage. В поле Time указывается номер кадра, в котором размещается ключ. Три последующих окна используются для управления параметрами напряженности, непрерывности и наклона соответственно. Параметр Constrain to 100% (Ограничить до 100%) приравнивает все веса к 100%. Поэтому при его активизации изменение одного значения сопровождается пропорциональным изменением всех остальных.

Специальные контроллеры

Существует еще одна группа весьма разнородных контроллеров, которые не могут быть отнесены ни к одной из рассмотренных ранее категорий. Многие являются лишь их комбинациями, как, например, контроллеры List и Block. Остальные контроллеры, например Expression и Script, для определения функций включают специальные интерфейсы.

Контроллер *List*

Этот контроллер используется для одновременного применения нескольких контроллеров. Это позволяет, например, создавать небольшие отклонения движения, добавляя немного шума к результатам применения контроллера Path.

После применения контроллера List (Список) трек по умолчанию отображается как субтрек вдоль другого субтрека, называемого Available (Доступный). Выделив субтрек Available и щелкнув на кнопке Assign Controller, можно присвоить текущему треку какой-либо дополнительный контроллер.

Все присвоенные субтреку контроллеры отображаются в разворачивающейся панели List (Список) вкладки Motion. Для доступа к этому списку можно также просто щелкнуть правой кнопкой мыши на треке и выбрать команду Properties из появившегося контекстного меню. Порядок записи контроллеров в списке играет очень большую роль, поскольку определяет, какой контроллер будет рассчитываться первым.

После щелчка на кнопке Set Active (Установить активным) можно выбрать, какой контроллер доступен для интерактивного управления в окне проекции. Такой активный контроллер помечается стрелкой с левой стороны. Работая со списком, вы можете вырезать и вставлять различные контроллеры. Если возникает необходимость использовать контроллер одного типа несколько раз, можете вводить новые их имена в расположенном ниже списка поле. Это облегчит дальнейшую работу с контроллерами.

На рис. 32.27 показаны результаты применения контроллера List к треку Position сферы. Как видите, в списке указаны контроллер по умолчанию (Bezier Position) и трек Available. Контроллер Noise был добавлен с помощью щелчка на треке Available и последующего щелчка на кнопке Assign Controller. Кривые функций помогают понять, что контроллер шума является второстепенным после контроллера Bezier.

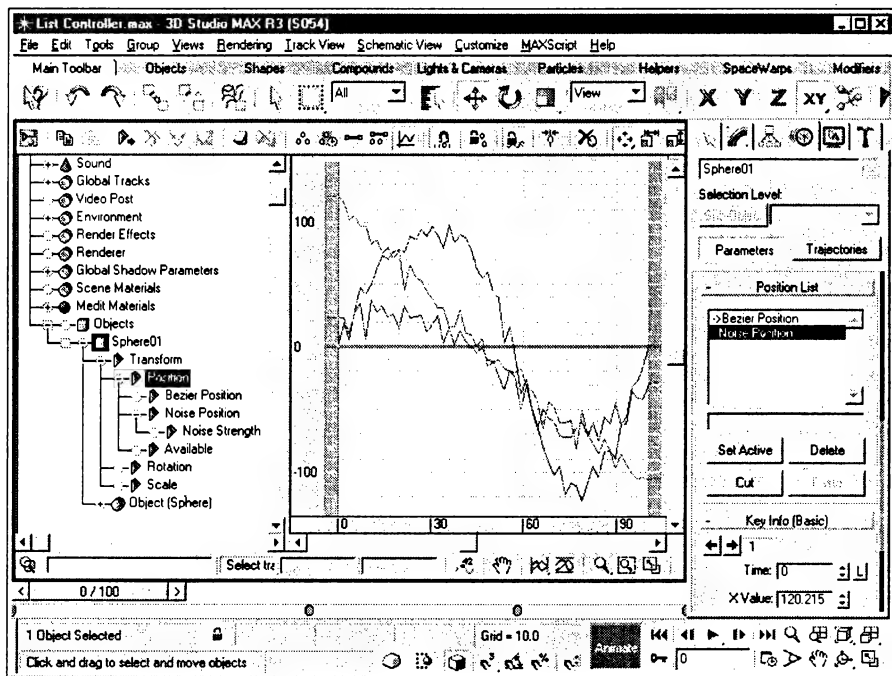


Рис. 32.27. Контроллер List позволяет присваивать одному треку сразу несколько контроллеров

Контроллер Block

Этот контроллер объединяет несколько треков в один блок, что позволяет впоследствии обрабатывать их как единое целое. Он располагается внутри трека Global Tracks (Глобальные треки). При добавлении какого-либо трека к контроллеру Block (Блок) на месте исходной позиции трека располагается контроллер Slave.

Для добавления контроллера *Block* выделите субтрек *Available* внутри трека *Block Control* (Блочное управление) трека *Global Tracks* и щелкните на кнопке *Assign Controller*. Откроется диалоговое окно *Assign Constant Controller* (Присвоить постоянный контроллер), в котором необходимо выделить элемент *Master Block* (Управляющий блок) и щелкнуть на кнопке *OK*. При щелчке правой кнопкой мыши на треке *Master Block* откроется диалоговое окно *Master Block Parameters* (Параметры управляющего блока), показанное на рис. 32.28.

Щелкнув на кнопке *Add* диалогового окна *Master Block Parameters*, можно добавить в контроллер *Block* новый трек. Все добавленные ранее треки указываются в расположенном слева списке. Используя поле *Name*, можно присваивать каждому треку отдельное имя. Для добавления всех выделенных треков достаточно щелкнуть на кнопке *Add Selected* (Добавить выделенные). Кнопка *Replace* (Заменить) используется для замены выделенного трека, а кнопки *Load* (Загрузить) и *Save* (Сохранить) — соответственно для загрузки и сохранения блоков в виде отдельных файлов.

Щелчок на кнопке *Add* открывает диалоговое окно *Track View Pick* (Выбор просмотра треков), показанное на рис. 32.29. В этом окне все доступные треки отображаются черным цветом, а недоступные — серым, что упрощает выбор.

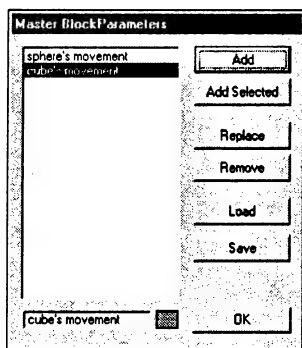


Рис. 32.28. Диалоговое окно *Master Block Parameters* содержит список всех треков, включенных в контроллер *Block*

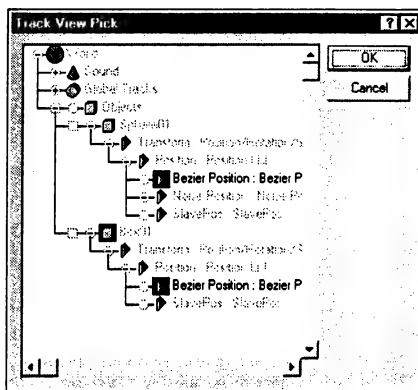


Рис. 32.29. Диалоговое окно *Track View Pick* позволяет выделить треки для последующего включения в контроллер *Block*

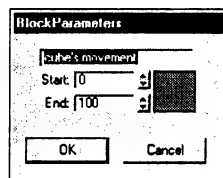


Рис. 32.30. Имя блока можно ввести в диалоговом окне *Block Parameters*

Выделите треки, которые вы желаете включить в контроллер *Block*, и щелкните на кнопке *OK*. Появится диалоговое окно *Block Parameters* (Параметры блока), показанное на рис. 32.30. В нем вы можете присвоить имя блока, определить начальные и конечные кадры, а также задать цвет. Завершив работу с этим диалоговым окном, щелкните на кнопке *OK*.

Вернувшись обратно в диалоговое окно *Master Block Parameters*, щелкните на кнопке *Load*, чтобы открыть файловое окно, с помощью которого можно загрузить сохраненный ранее блок анимационных параметров. После этой загрузки откроется диалоговое окно *Attach Controls* (Присоединить элементы управления), показанное на рис. 32.31. Как видите, это окно содержит два списка. Левый список *Incoming Controls* (Входящие элементы управления) содержит все движения сохраненного блока. Щелкнув на кнопке *Add*, можно добавить из текущей сцены треки, в которые затем скопировать сохраненные движения.

Поскольку сохраненные движения списка Incoming Controls соответствуют элементам списка Copy To, щелчок на кнопке Add Null (Добавить пустое место) позволяет добавить вместо трека, который вы не желаете копировать, пустое место. Кнопка Match by Node (Сравнить по узлам) сравнивает треки с помощью диалогового окна Track View Pick.

На рис. 32.32 показан контроллер Block с несколькими движениями. Трек Master-Block включает субтрек Blend, определяющий взаимодействие различных треков.

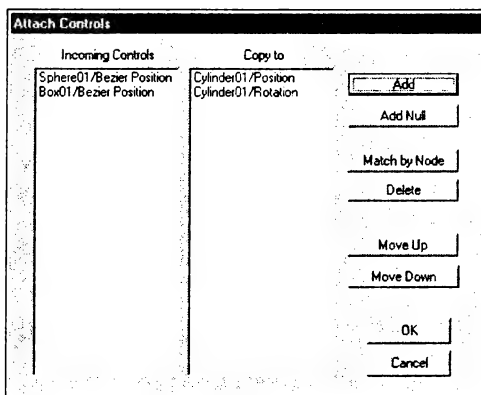


Рис. 32.31. Диалоговое окно Attach Controls позволяет подключить сохраненные треки к контроллеру Block

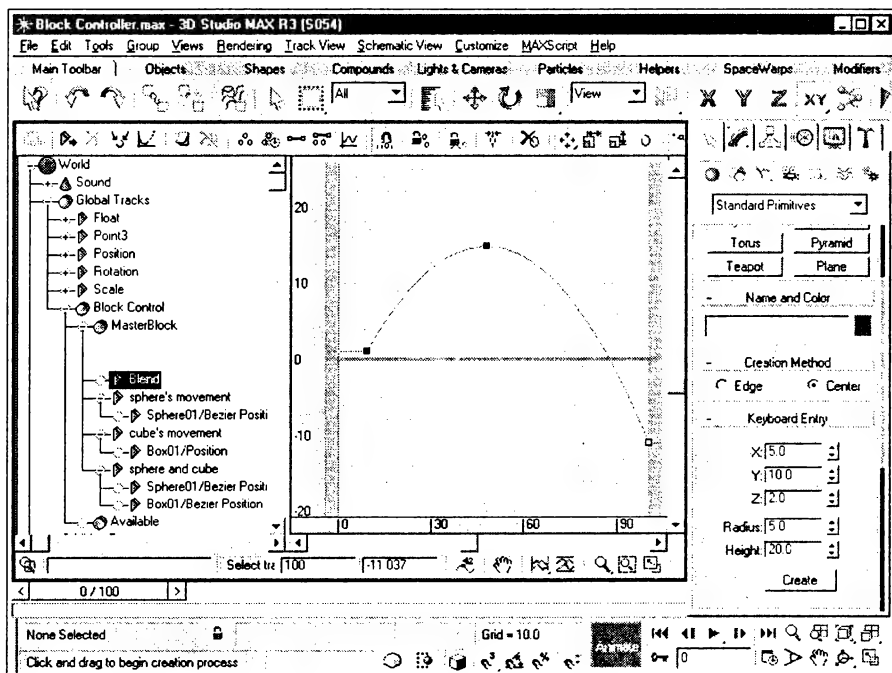


Рис. 32.32. Контроллер Block позволяет объединить несколько треков в одном глобальном

Контроллер *Expression*

Для определения значений треков с помощью математических выражений применяется контроллер *Expression* (Выражение). Причем для управления анимационными ключами в таких выражениях можно задавать значения других треков и простейшие математические функции, например синус и логарифмы.



Более детально контроллер *Expression* описывается в главе 33, "Использование выражений".

Контроллер *Script*

Этот контроллер аналогичен контроллеру *Expression*; единственное отличие в том, что он позволяет работать со строками кода *MAXScript*. Щелчок правой кнопкой мыши на треке с присвоенным контроллером *Script* и последующий выбор команды *Properties* из появившегося контекстного меню открывает диалоговое окно *Script Controller* (рис. 32.33).

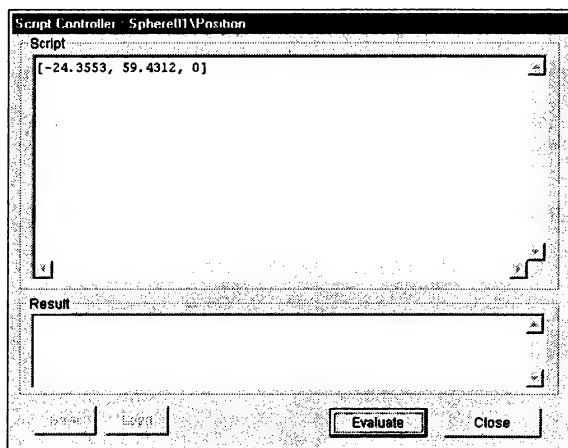


Рис. 32.33. Диалоговое окно *Script Controller* генерирует анимационные ключи с помощью сценариев

Это диалоговое окно включает разделы *Script* (Сценарий) и *Result* (Результат), а также кнопки сохранения и загрузки сценариев. Для выполнения загруженного сценария необходимо щелкнуть на кнопке *Evaluate* (Выполнить).



Более детально средство *MAXScript* рассматривается в главе 41, "Использование средства *MAXScript*".

Контроллер *IK*

Для применения к костным системам и управления объектами костей системы обратной кинематики используется контроллер *IK* (Inverse Kinematics — обратная кинематика). Определять ограничение точек соединения и другие параметры работы этого контроллера можно с помощью нескольких разворачивающихся панелей.

Контроллер *Master Point*

Трансформациями любой точки или вершины выделения субобъектов управляет контроллер *Master Point* (Управляющая точка). Его же можно добавлять и как трек к объекту, части которого подлежат трансформации. Для каждого субобъекта внутри такого трека имеются отдельные субтреки. Ключи трека *Master* выделяются зеленым цветом.

Новое свойство

Контроллер *Master Point* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Щелчок правой кнопкой мыши на зеленом ключе трека приводит к появлению диалогового окна *Master Track Key Info* (Информация о ключах основного трека), показанного на рис. 32.34. В левом верхнем углу этого окна указывается номер ключа и расположены две кнопки со стрелками, позволяющие выделить предыдущий или следующий ключ. В расположенном справа поле *Time* отображается номер текущего кадра, а ниже представлен список всех доступных вершин. Выделение какой-либо вершины в этом списке сопровождается отображением всех значений ее параметров в нижней части диалогового окна.

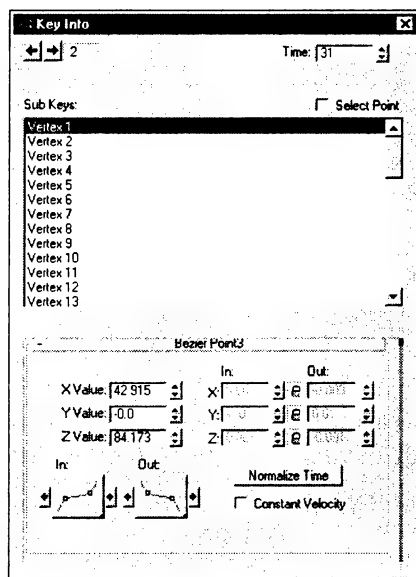


Рис. 32.34. В диалоговом окне *Master Track Key Info* можно настроить значения ключей для каждой вершины

Например, на рис. 32.35 показан результат автоматического присвоения контроллера *Master Point* перед перемещением выделенного набора вершин при активизированной кнопке *Animate*. Обратите внимание, для каждой вершины создается отдельный трек.

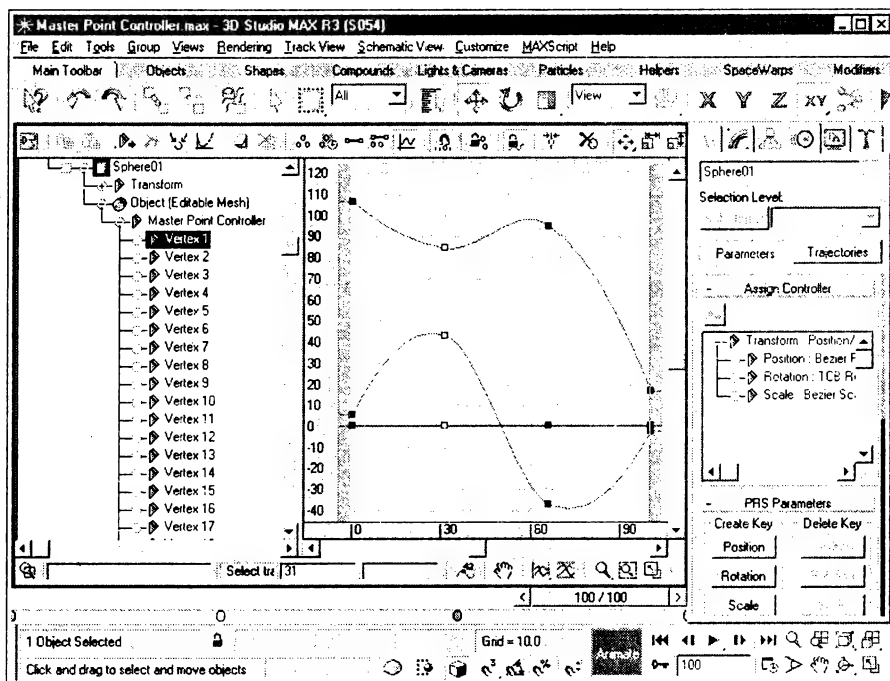


Рис. 32.35. Контроллер Master Point определяет треки для каждого анимируемого субэлемента

Контроллер *Reactor*

Этот контроллер изменяет свои значения в ответ на действие другого контроллера. Он немного отличается от контроллера Attachment, поскольку позволяет выполнять перемещения в разных направлениях (контроллер Attachment обеспечивает движение только в одном направлении). Так, например, используя контроллер Reactor (Реактор), можно заставить подниматься один объект, в то время как другой будет двигаться вправо.

Контроллер *Reactor* впервые появился в третьей версии программы 3D Studio MAX.

**Новое
свойство**

После применения контроллера Reactor к треку можно настроить его параметры с помощью диалогового окна Reactor Parameters (Параметры реактора), показанного на рис. 32.36. Чтобы открыть это диалоговое окно, выделите трек, которому присвоен контроллер Reactor, щелкните на нем правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду Properties.

Щелчок на кнопке React To (Реагировать на) открывает диалоговое окно Track View Pick. Все реакции заносятся в список, для пополнения которого используется кнопка Create Reaction (Создать реакцию). При щелчке на кнопке Delete Reaction (Удалить реакцию) выделенная реакция удаляется из списка, а с помощью кнопки Set Reaction Value (Установить значение реакции) можно определить ее значение. Все эти значения приводятся в поле Reaction Value. Для каждой реакции можно задать значения влияния (Influence), силы (Strength) и спада (Falloff).

Кривая функции после применения контроллера Reactor показана на рис. 32.37.

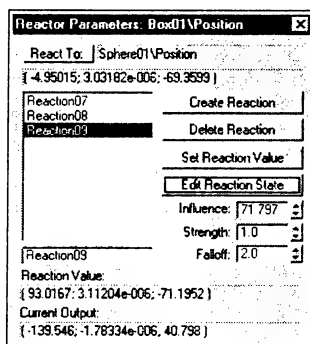


Рис. 32.36. Диалоговое окно Reactor Parameters используется для настройки параметров реакции

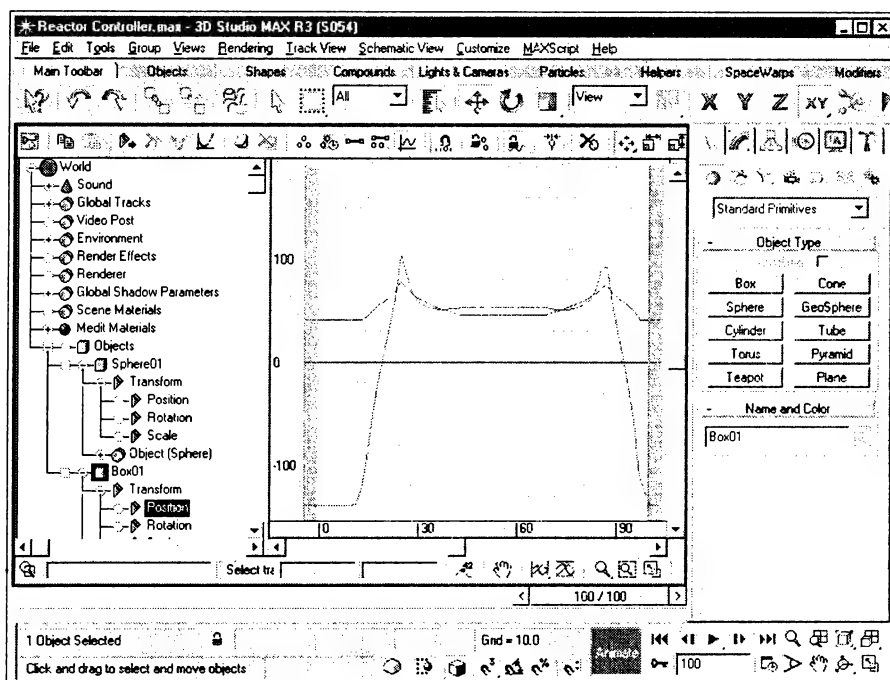


Рис. 32.37. Контроллер Reactor позволяет задать движение одного объекта в зависимости от поведения другого

Контроллер Motion Capture

Используя контроллер Motion Capture (Захват движения), можно управлять трансформацией объекта с помощью внешнего устройства, например мыши, клавиатуры, джойстика или MIDI-устройства. Для сбора данных о движении этот контроллер используется вместе со средством Motion Capture.

Присвоив контроллер Motion Capture треку, щелкните правой кнопкой мыши на треке и выберите команду Properties из появившегося контекстного меню, чтобы открыть диалоговое окно Motion Capture, показанное на рис. 32.38. Используя это диа-

логовое окно, можно определить устройство, которое будет управлять значениями трека. Так, например, параметры, приведенные на рис. 32.38, позволяют управлять положением сферы по осям X и Y с помощью мыши, а по оси Z — клавиши <A>.

Используя диалоговое окно Motion Capture, довольно просто определить, какое устройство какими значениями управляет. Реальный сбор данных выполняется с помощью средства Motion Capture. Выбор его из списка во вкладке Utilities приводит к появлению разворачивающейся панели Motion Capture (рис. 32.39), которая содержит кнопки для запуска, остановки и проверки процесса сбора данных.

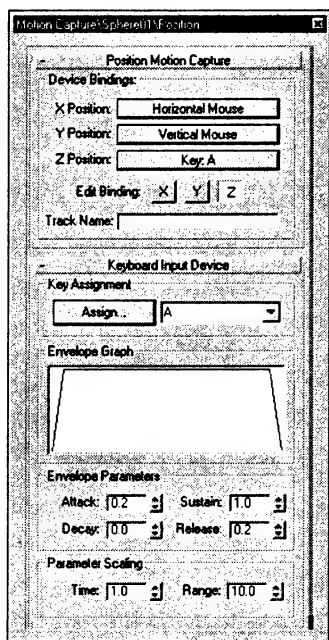


Рис. 32.38. Контроллер Motion Capture позволяет управлять значениями трека с помощью внешнего устройства

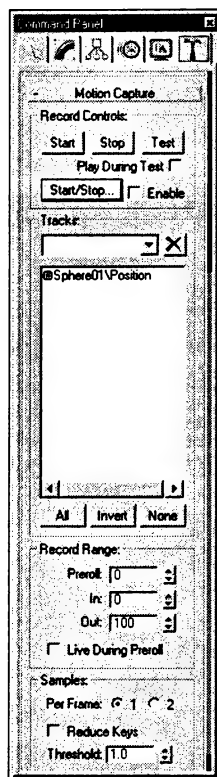


Рис. 32.39. Разворачивающаяся панель Motion Capture используется для управления процессом сбора данных о движении

Прежде чем щелкнуть на одной из кнопок — Start (Запуск), Stop (Остановка) и Test (Тестирование), необходимо выделить треки в списке раздела Tracks. В разделе Record Range (Диапазон записи) можно ввести значения в полях Preroll, In и Out, определяющие номера включаемых кадров. В разделе Samples (Образцы) можно установить число образцов в один кадр. Установка флажка Reduce Keys (Уменьшить ключи) приводит к удалению всех ненужных ключей.

Примеры контроллеров

Познакомившись с доступными в 3D Studio MAX контроллерами и детально изучив их параметры, попробуем применить полученные знания на практике. Далее вашему вниманию предлагается несколько практических примеров использования контроллеров, хотя примеры с контроллерами вы можете встретить и в других главах книги.

Упражнение: поворот шестеренок с помощью контроллера *Reactor*

Шестеренки применяются во многих механических устройствах, и их анимация не такое простое дело: ведь расположенные рядом шестеренки должны поворачиваться в обратных направлениях. Если вы попытаетесь установить связь между шестеренками, то увидите, что в процессе анимации одна из них вращается вокруг второй. Поэтому для получения правильного движения вам придется либо анимировать движение каждой шестеренки в отдельности, либо воспользоваться контроллером *Reactor*, чтобы движение одной шестеренки приводило в движение другую. Именно последний способ попробуем реализовать в этом примере.

Для поворота шестеренок с помощью контроллера *Reactor* выполните ряд действий.

1. Создайте модель шестеренки с помощью примитива *RingWave*, введя значение **50** в поле *Radius* и значение **40** в поле *Ring Width*, а также активизировав переключатель *No Growth*. В разделе *Outer Edge Breakup* (Разрыв внешнего края) установите флажок *On* (Включить), введите значение **12** в поле *Major Cycles* (Основные циклы) и значение **15** в поле *Flux Width* (Ширина зуба). Создайте копию шестеренки и разместите ее таким образом, чтобы зубцы шестеренок перекрывались.
2. Выделите первую шестеренку, щелкните на кнопке *Animate* и перетащите бегунок *Time Slider* на кадр 100. Щелкните на кнопке *Select and Rotate*, а затем щелкните на ней еще раз правой кнопкой мыши, чтобы открыть окно *Rotate Transform Type-In*. Введите значение **180** в поле *Z* раздела *Offset*.
3. Откройте диалоговое окно *Track View* и отыщите трек *Rotation* для второй шестеренки. Выделите его и щелкните на кнопке *Assign Controller*. Выделите элемент *Rotation Reactor* и щелкните на кнопке *OK*.
4. Щелкните правой кнопкой мыши на треке *Rotation* и из появившегося контекстного меню выберите команду *Properties*, чтобы открыть диалоговое окно *Reactor Parameters*. Верните бегунок *Time Slider* обратно в кадр 0. Щелкните на кнопке *React To*, выделите трек *Rotation* первой шестеренки и щелкните на кнопке *OK*. В списке появится новая реакция.
5. Перетащите бегунок *Time Slider* на кадр 100 и щелкните на кнопке *Create Reaction*, что приведет к созданию еще одной реакции в списке. Щелкните на кнопке *Edit Reaction State* (Изменить состояние реакции). Затем выделите вторую шестеренку, щелкните на кнопке *Select and Rotate*, а затем еще раз правой кнопкой мыши. Введите значение **-180** в поле *Z* раздела *Offset*.

Две созданные шестеренки и диалоговое окно *Reactor Parameters* показаны на рис. 32.40. Теперь шестеренки созданного механизма будут поворачиваться в разные стороны.

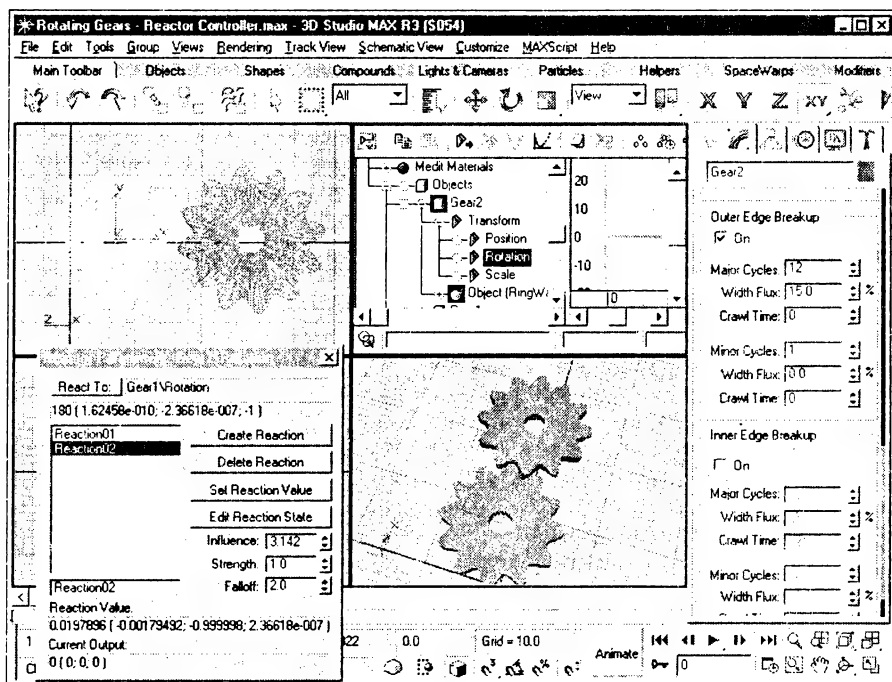


Рис. 32.40. Для анимации вращающихся в обратные стороны шестеренок используется контроллер Reactor

Упражнение: скатим колесо с холма с помощью контроллера *Surface*

Имитация движения транспортного средства по пересеченной местности может оказаться довольно трудной задачей, поскольку требует размещения большого количества ключей вращения и позиционирования. Использование контроллера *Surface* позволяет значительно ее упростить. В этом практическом примере воспользуемся контроллером *Surface*, чтобы скатить колесо с искусственного холма.

Для анимации движения колеса с помощью контроллера *Surface* выполните ряд действий.

1. Откройте вкладку *Create* и, используя объект *Tube*, постройте модель колеса в окне проекции *Front*. Затем создайте спицы и разместите их с помощью диалогового окна *Array*. Ступицу сделайте из цилиндра. Теперь необходимо создать горку. Постройте ее из сетки лоскутков и деформируйте для создания половины холма, зеркально отразите и соедините два объекта в один. Разместите созданное колесо наверху холма.
2. Используя категорию *Helpers*, создайте объект *Dummy* и присоедините к нему колесо как дочерний объект. Впоследствии благодаря этому колесо будет двигаться относительно объекта *Dummy*. Разместите опорную точку объекта *Dummy* внизу колеса у основания холма.
3. Выделите объект *Dummy*, откройте вкладку *Motion* и в разворачивающейся панели *Assign Controller* выделите трек *Position*. Щелкните на кнопке *Assign Con-*

troller, выделите контроллер Surface и щелкните на кнопке OK. Это приведет к добавлению в трек Position субтреков контроллеров U Bezier и V Bezier.

- Щелкните на кнопке Pick Surface (Выбрать поверхность) разворачивающейся панели Surface Controller Parameters и выделите сетку холма. Установите переключатель Align to V и флажок Flip для размещения объекта Dummy и колеса наверху холма. Введите значение **50** в поле V Position для перемещения колеса на центр холма.
- Щелкните на кнопке Animate, перетащите бегунок Time Slider на кадр 100 и введите значение **100** в поле U Position. Щелкните еще раз на кнопке Animate для ее деактивизации, а затем на кнопке Play Animation для просмотра анимации.

Кадр анимационной последовательности, в которой колесо скатывается с холма, представлен на рис. 32.41. В окне проекции Top показаны кривые функций для этого движения.

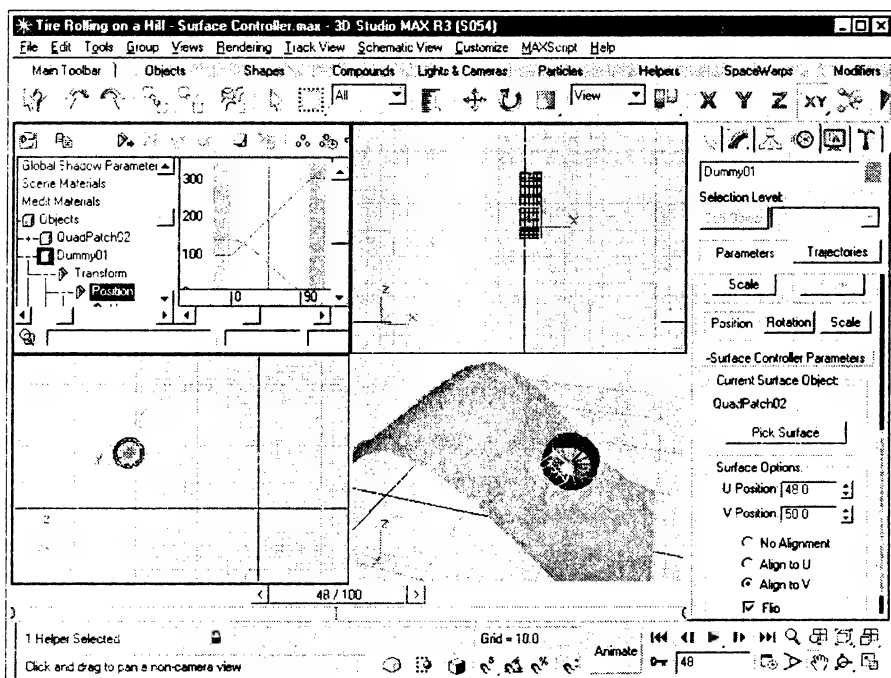


Рис. 32.41. Контроллер Surface Controller позволяет анимировать движение одного объекта по поверхности другого

Упражнение: рисуем карандашом с помощью контроллера Motion Capture

Некоторые движения, например рисование карандашом, весьма трудно анимировать с помощью ключей. В этом примере для рисования карандашом воспользуемся контроллером Motion Capture и одноименным средством.

Для того чтобы анимировать движение карандаша на бумаге, выполните описанные ниже действия.

1. Откройте вкладку Create и постройте модель карандаша, используя цилиндр и конус. Объедините их и создайте лист бумаги с помощью объекта Box. Разместите карандаш непосредственно над листом.
2. Откройте вкладку Motion и выделите трек Position. Затем щелкните на кнопке Assign Controller и в списке появившегося окна дважды щелкните на элементе Position Motion Capture. Щелкните правой кнопкой мыши на треке Position и из появившегося контекстного меню выберите команду Properties, чтобы открыть диалоговое окно Position Motion Capture. Щелкните на кнопке X Position и затем еще раз дважды на элементе Mouse Input Device. Затем щелкните на кнопке Y Position и еще раз дважды на элементе Mouse Input Device. Установите переключатель Vertical в разворачивающейся панели Mouse Input Device и закройте это диалоговое окно.
3. Активизируйте вкладку Utilities и щелкните на кнопке Motion Capture. Выделите трек Position в разворачивающейся панели Motion Capture и приготовьтесь перемещать мышью. Щелкните на кнопке Start и начинайте перемещать мышью, как если бы рисовали карандашом по бумаге. Средство Motion Capture создаст ключи для всех кадров последовательности.
4. Щелкните на кнопке Play Animation для просмотра результатов.

На рис. 32.42 показан кадр сцены после расчета всех кадров средством Motion Capture.

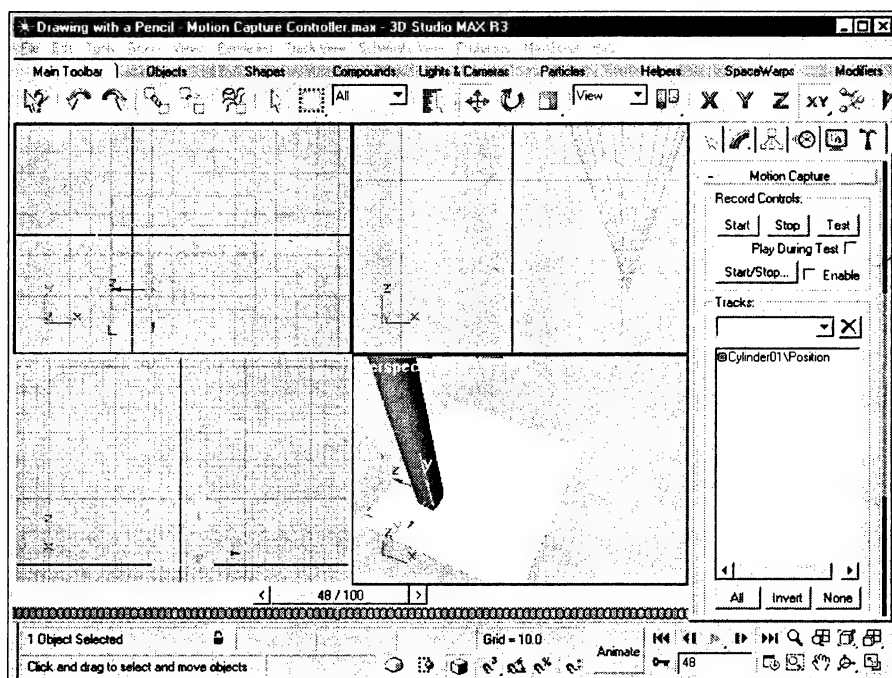


Рис. 32.42. Контролер и средство Motion Capture позволяют анимировать движение объектов с помощью мыши, клавиатуры, джойстика или MIDI-устройства

Резюме

Если вы работаете аниматором, то наверняка признательны небесам за существование контроллеров. Именно благодаря контроллерам отпадает необходимость устанавливать все ключи вручную.

В этой главе рассматривалось следующее:

- различные типы контроллеров;
- присвоение контроллеров с помощью вкладки Motion и диалогового окна Track View;
- установка контроллеров по умолчанию в диалоговом окне Preference Settings;
- действие различных контроллеров;
- применение контроллеров на практике.

Следующая глава посвящена только одному контроллеру, Expression, с помощью которого можно анимировать объекты, используя математические выражения.

ГЛАВА 33

В этой главе...

- ♥ Введение в выражения 812
- ♥ Переменные, операторы и функции 812
- ♥ Построение выражений 816
- ♥ Интерфейс *Expression Controller* 817
- ♥ Управление преобразованиями объекта 819
- ♥ Управление параметрами 822

Использование выражений

По сравнению с другими контроллерами возможности контроллера Expression неограниченны, и о нем самом можно было бы написать целую книгу. В этой короткой главе рассматриваются основы создания выражений, проиллюстрированные несколькими примерами.

Введение в выражения

Термин *выражение* применяется в тех случаях, когда речь идет о математическом выражении либо просто формуле, по которой одни величины вычисляются через другие. Эти выражения могут быть простыми, как в примере с перемещением куклы на расстояние, равное высоте монстра, и сложными, например вычисление синусоидальных колебаний лодки в море.

В качестве переменных выражений могут использоваться любые величины, например координаты объекта, значения параметров Modifier или Controller, параметры источников света или материалов. Результаты выражений подсчитываются отдельно для каждого кадра и используются для изменения различных параметров сцены. Выражения удобно применять при создании однообразных и повторяющихся анимаций, где нужно “оживить” большое количество объектов.

Переменные, операторы и функции

Результатом выражения может быть число, т.е. скаляр или вектор. *Скаляры* используются для управления значениями параметров, а *векторами* задаются текущие координаты в пространстве. Выражения состоят из переменных, операторов и функций.

Переменные

Переменная — это условное обозначение определенной величины. Например, обозначив через *r* радиус сферы, выражение “взять радиус сферы и умножить его на 2” можно упростить до “*r* умножить на 2”.

Существует ряд зарезервированных констант программы 3D Studio MAX. Описание этих констант приведено в табл. 33.1. При вводе этих констант обращайтесь внимание на регистр.

Таблица 33.1. Зарезервированные константы

Константа	Синтаксис	Значение
Число π	pi	3,14159
Основание натурального логарифма	e	2,71828
Количество отметок в секунде	TPS	4800
Номер кадра	F	Номер текущего кадра
Нормированное время	NT	Время, прошедшее с момента запуска анимации, разделенное на продолжительность анимации
Секунды	S	Количество секунд (вычисляется на основе частоты кадров)
Отметки	T	Количество отметок (вычисляется на основе частоты кадров), где 1 секунда равна 4 800 отметкам

Вдобавок к зарезервированным константам можно определять собственные переменные. Эти переменные не должны содержать пробелов и должны начинаться с буквы. После определения переменной, ее необходимо назначить контроллеру. Этот вопрос рассматривается далее в главе.

Операторы

Оператор — это часть выражения, которая указывает, что нужно сделать с переменными. Например, оператор сложения указывает на то, что одно значение следует прибавить к другому. Операторы можно разделить на три группы. Базовые операторы — это стандартные математические действия, например сложение или умножение. Операторы этой группы приведены в табл. 33.2. Логические операторы сравнивают два значения и возвращают результат *истина* или *ложь*. Эта группа операторов представлена в табл. 33.3. Векторные операторы выполняют математические действия над векторами. Их описание вы найдете в табл. 33.4.

Таблица 33.2. Базовые операторы

Оператор	Синтаксис	Пример
Сложение	+	$i+j$
Вычитание	-	$i-j$
Отрицание	-	$-i$
Умножение	*	$i*j$
Деление	/	i/j
Возведение в степень	^ или **	i^j или $i**j$

Таблица 33.3. Логические операторы

Оператор	Синтаксис	Пример
Равно	=	$i=j$
Меньше	<	$i<j$
Больше	>	$i>j$
Меньше или равно	<=	$i<=j$
Больше или равно	>=	$i>=j$
Логическое <i>или</i> (возвращает 1, если хотя бы одно утверждение верно)		$i j$
Логическое <i>и</i> (возвращает 1, если верны оба утверждения)	&	$i\&j$

Таблица 33.4. Векторные операторы

Оператор	Синтаксис	Пример
Компонента (Компонента x вектора V)	.	$V.x$
Векторное сложение	+	$V+W$
Векторное вычитание	-	$V-W$
Умножение на скаляр	*	$i*V$
Деление на скаляр	/	V/i
Скалярное произведение	*	$V*W$
Векторное произведение	$\times$	$V\times W$

Порядок выполнения операторов называется *операторным приоритетом*. В первую очередь вычисляются операторы в круглых скобках. Если вы не помните, какое выражение вычисляется первым, поместите каждое из них в круглые скобки. Например, выражение $(2+3)*4$ равно 20, а $2+(3*4)$ равно 14.

Функции

Функции — это такие мини-выражения, которые по заданному аргументу возвращают некоторое значение. Например, тригонометрическая функция *синус*, использующая в качестве аргумента угол, возвращает значение синуса этого угла. Функции, используемые для построения выражений, приведены в табл. 33.5.

Таблица 33.5. Функции

Функция	Синтаксис	Описание
Синус	$\sin(i)$	Вычисляет синус угла
Косинус	$\cos(i)$	Вычисляет косинус угла
Тангенс	$\tan(i)$	Вычисляет тангенс угла
Арксинус	$\text{asin}(i)$	Вычисляет арксинус числа
Арккосинус	$\text{acos}(i)$	Вычисляет арккосинус числа

Функция	Синтаксис	Описание
Арктангенс	<code>atan(i)</code>	Вычисляет арктангенс числа
Гиперболический синус	<code>hsin(i)</code>	Вычисляет гиперболический синус числа
Гиперболический косинус	<code>hcos(i)</code>	Вычисляет гиперболический косинус числа
Гиперболический тангенс	<code>htan(i)</code>	Вычисляет гиперболический тангенс числа
Преобразование радианов в градусы	<code>radToDeg(i)</code>	Преобразует значение угла из радианов в градусы
Преобразование градусов в радианы	<code>degToRad(i)</code>	Преобразует значение угла из градусов в радианы
Округление сверху	<code>ceil(i)</code>	Округляет число к ближайшему целому, большему, чем это число
Округление снизу	<code>floor(i)</code>	Округляет число к ближайшему целому, меньшему, чем это число
Натуральный логарифм (с основанием e)	<code>ln(i)</code>	Вычисляет натуральный логарифм числа
Десятичный логарифм	<code>log(i)</code>	Вычисляет десятичный логарифм числа
Экспонента	<code>exp(i)</code>	Вычисляет экспоненту числа
Степень	<code>pow(i, j)</code>	Возводит число i в степень j
Квадратный корень	<code>sqrt(i)</code>	Вычисляет квадратный корень числа
Модуль	<code>abs(i)</code>	Вычисляет модуль числа
Минимум	<code>min(i, j)</code>	Возвращает меньшее из двух чисел
Максимум	<code>max(i, j)</code>	Возвращает большее из двух чисел
Остаток	<code>mod(i, j)</code>	Вычисляет остаток от деления i на j
Если	<code>if(i, j, k)</code>	Если i не равно нулю, то возвращается значение j , иначе — значение k
Векторное если	<code>vif(i, V, W)</code>	То же, что и функция <code>if</code> , но для векторов
Длина вектора	<code>length(V)</code>	Вычисляет длину вектора
Векторная компонента	<code>comp(V, i)</code>	Возвращает i -ю координату вектора
Орт	<code>unit(V)</code>	Возвращает единичный вектор, направленный в одну сторону с V
Случайная точка	<code>noise(i, j, k)</code>	Случайным образом задает точку в пространстве

Совет

Для того чтобы отобразить полный список всех функций с объяснениями, щелкните на кнопке *Function List* (Список функций) в диалоговом окне *Expression Controller* (Контроллер выражений).



Построение выражений

После изучения всех переменных, операторов и функций можно приступить к построению выражений, но сначала необходимо определиться с типом переменных. Тип переменной зависит от того, какому контроллеру она назначена.

Скаляры

Скаляр — это величина, характеризующаяся только числовым значением, например радиус сферы. Скаляры отображаются в поле Expression диалогового окна Expression Controller. Их можно встраивать в выражения. Все результаты выражений передаются назначенным параметрам.

Рассмотрим простое выражение для увеличения радиуса сферы пропорционально номеру кадра. Предположим, что радиус сферы равен 1:

$1 * F$

Внимание!

Обычно нумерация кадров начинается с 0, поэтому при использовании в выражениях переменной F следите за тем, чтобы не производилось деление на ноль. При делении на ноль получается неопределенное значение, в результате чего объект исчезает.

С помощью тригонометрических функций можно получить гладкую дугу с центральным углом от 0 до 360°. Например, выражение для плавного увеличения единичного радиуса сферы до 50 и обратно выглядит так:

$50 * \sin(360 * NT)$

Векторы

Если контроллер Expression управляет преобразованием положения, то в поле Expression диалогового окна Expression Controller можно увидеть три значения, разделенных запятыми, в квадратных скобках. Эти три значения составляют вектор, причем каждое отдельное значение — это длина проекции вектора на соответствующую координатную ось.

Например, для того чтобы заставить сферу двигаться зигзагами, воспользуемся функцией `mod`:

$[0, 10 * \text{mod}(F, 20), 10 * F]$

С помощью квадратного корня можно, например, заставить объект, плавно ускоряясь, приближаться или удаляться от заданной точки:

$[100 * \text{sqrt}(NT), 10, 10]$

Тип RGB

При работе с материалами часто используется тип под названием *Point3*. Величины этого типа представляют собой три целых числа, разделенных запятыми, в квадратных скобках. Каждое из этих чисел лежит в диапазоне от 0 до 255 и означает соответственно количество красного, зеленого и синего цвета в цвете материала.

На заметку

Любое значение этого типа, выходящее за границы диапазона, автоматически устанавливается равным ближайшему допустимому значению. Например, если зеленому компоненту цвета ваше выражение присвоит значение 500, то оно будет приниматься равным 255.

Интерфейс *Expression Controller*

Контроллер Expression — это всего лишь один из многих контроллеров, использующихся для автоматизации анимаций. Он позволяет управлять преобразованиями объектов с помощью математических формул или выражений, которые можно применить к трекам объекта Position (Позиция), Rotation (Вращение) или Scale (Масштаб).

Прежде всего контроллер Expression необходимо назначить треку. Это можно сделать из вкладки Motion (Движение) или диалогового окна Track View (Просмотр трека). Назначив контроллер, откройте диалоговое окно Expression Controller. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на треке и из появившегося контекстного меню выберите команду Properties (Свойства). Окно Expression Controller (рис. 33.1) содержит четыре поля, в которых отображаются скалярные и векторные переменные, строятся выражения и вводятся описания этих выражений.

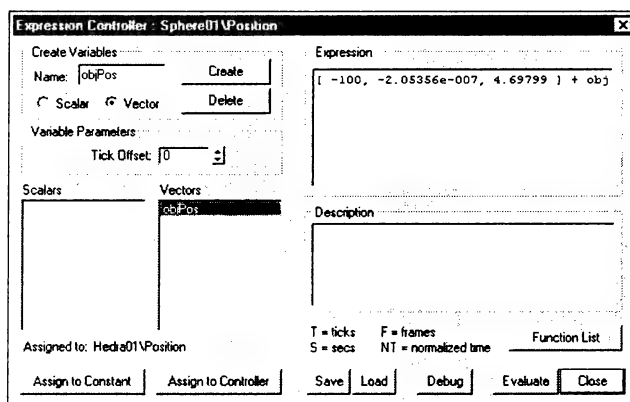


Рис. 33.1. С помощью диалогового окна Expression Controller создаются выражения и определяются их результаты

Определение переменных

Для того чтобы создать переменную, откройте диалоговое окно Expression Controller, введите в поле Name (Имя) имя переменной, установите переключатель Scalar (Скалярный) или Vector (Векторный), в зависимости от ее типа, и щелкните на кнопке Create (Создать). Созданная переменная появится в списке Scalars или Vectors. Чтобы удалить переменную, выделите ее в списке и щелкните на кнопке Delete (Удалить). В поле Tick Offset (Смещение тика) определяется величина временного сдвига, что позволяет задержать выполнение действия.

Используемые в выражении переменные должны быть согласованы с типом результата. Например, контроллер управляет положением объекта. Поскольку положение задается тремя координатами, то результат выражения должен быть вектором, при этом в выражении могут использоваться как скаляры, так и векторы. Если же тип переменной скалярный (например, радиус сферы), то ей нельзя присваивать вектор, так как из-за этого возникнет ошибка.

Каждую переменную необходимо назначить либо константе, либо контроллеру. Назначить переменную константе — это то же самое, что ввести в выражение значение константы. Константы всего лишь делают запись выражения более удобной. При щелчке на кнопке Assign to Controller (Назначить к контроллеру) появляется диалого-

вое окно Track View Pick (Выбор вида трека), изображенное на рис. 33.2. В этом окне можно выбрать трек, который будет присвоен переменной.

Назначив переменную контроллеру, выделенный объект можно анимировать на основе поведения других объектов сцены.

Построение выражения

Выражение можно непосредственно ввести в поле Expression диалогового окна Expression Controller. Для того чтобы использовать в выражении какую-либо именованную переменную, введите в поле Expression ее имя. Резервированные константы, например F или NT, определять в поле Scalars или Vector не нужно. При щелчке на кнопке Function List появляется список функций, которые можно использовать в выражении (рис. 33.3).

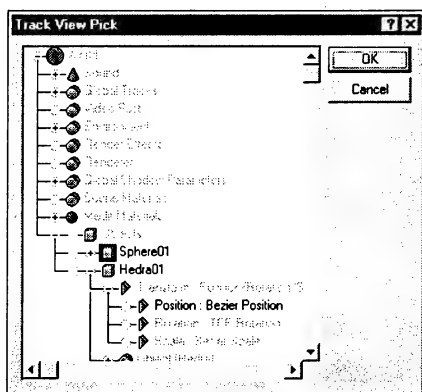


Рис. 33.2. В диалоговом окне Track View Pick отображаются все треки сцены. Треки, которые можно выбирать, выделены черным цветом

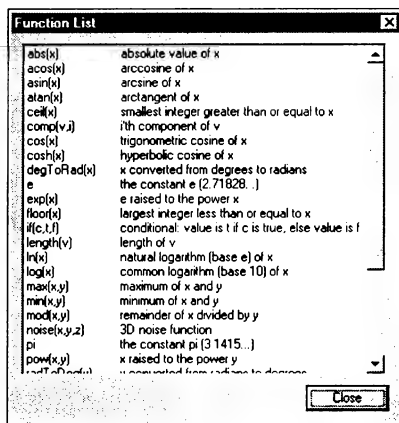
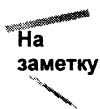


Рис. 33.3. Список всех функций, которые можно использовать в выражениях



В поле *Expression* игнорируются все пробелы, поэтому с их помощью, а также используя переходы на новую строку, выражение можно сделать более удобным для просмотра.

Отладка выражения

Для того чтобы просмотреть текущие значения всех переменных, щелкните на кнопке Debug (Отладка). Появится окно Expression Debug (Отладка выражения), показанное на рис. 33.4. В этом окне отображаются значения всех переменных, а также результат вычисления выражения. При перемещении бегунка Time Slider эти значения автоматически обновляются.

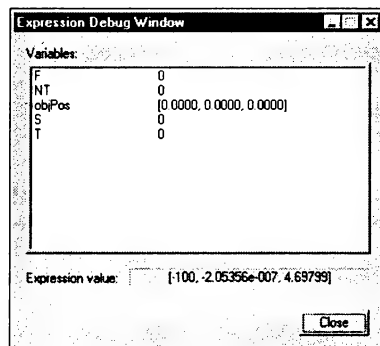


Рис. 33.4. Выражение можно протестировать с помощью окна Expression Debug

Вычисление выражений

При щелчке на кнопке Evaluate (Вычислить), расположенной в диалоговом окне Expression Controller, результат выражения применяется к текущему сегменту кадров. Если в выражении допущена синтаксическая ошибка, то на экране появится предупреждающее сообщение, а в поле Expression будет отображена выполненная часть выражения. При замене контроллера Expression другим контроллером полученные с его помощью эффекты анимации станут недоступными.

Сохранение и загрузка выражений

Для того чтобы сохранить выражение, щелкните на кнопке Save (Сохранить). Загрузить сохраненное ранее выражение можно, щелкнув на кнопке Load (Загрузить). Файлы выражений имеют расширение .XPR. Описание переменных в файлах выражений не сохраняется.

Управление преобразованиями объекта

С помощью выражений можно управлять различными преобразованиями объекта. Назначить преобразованию контроллер Expression можно в окне Track View или во вкладке Motion.

Анимирование преобразований с помощью контроллера Expression

Для того чтобы назначить объекту контроллер Expression, выделите этот объект и активизируйте вкладку Motion. Затем щелкните на кнопке Parameters и разверните панель Assign Controller. В этой панели представлены все треки преобразований объекта. Выберите, например, трек Position и щелкните на кнопке Assign Controller. Из списка диалогового окна Assign Position Controller выберите элемент Position Expression и щелкните на кнопке ОК.

На
заметку

Для того чтобы с помощью выражений управлять преобразованием *Rotation* (Вращение), сначала нужно выбрать контроллер *Euler XYZ* или *Local Euler XYZ*, а затем назначить контроллер *Expression* отдельно каждой оси — X, Y и Z.

После того как контроллер Expression назначен, щелкните правой кнопкой мыши на соответствующем треке и из появившегося контекстного меню выберите команду Properties. Появится диалоговое окно Expression Controller. В поле Expression этого окна будут отображены текущие координаты выбранного объекта. При назначении контроллера преобразованию Rotation в этом поле будет отображен угол поворота (в радианах). Если же контроллер Expression назначен преобразованию Scale (Масштаб), то в поле Expression отображаются масштабные множители каждой оси.

На
заметку

Углы измеряются как в градусах, так и в радианах. Угол полного оборота равен 360° , что соответствует 2π радианам. Перевести градусы в радианы можно с помощью функции *degToRad*, а радианы в градусы — с помощью функции *radToDeg*.

Упражнение: управление моделью самолета

Существует множество имитаторов полета, использующихся для обучения пилотов. В этом упражнении будем управлять движением самолета с помощью простого джойстика.

Для того чтобы управлять самолетом с помощью модели джойстика, выполните описанные ниже действия.

1. Импортируйте модель самолета, созданную компанией Viewpoint Datalabs. Выделите все части самолета, сгруппируйте их с помощью команды **Group**⇒**Group** (Группировка⇒Сгруппировать) и дайте этой группе имя **Cessna**. Затем с помощью объектов **Cone** (Конус), **Cylinder** (Цилиндр) и **Sphere** (Сфера) создайте простой джойстик. Сгруппируйте части джойстика и назовите группу **joystick**.
2. Выделите модель самолета, щелкните на кнопке **Select and Move**, а затем активизируйте диалоговое окно **Transform Type-In**, щелкнув правой кнопкой мыши на этой же кнопке. Введите в соответствующие поля группы **Absolute: World** (Абсолютные глобальные координаты) координаты **200, 0 и 50**. Расположите джойстик в сцене так, чтобы он был виден.
3. Выделите модель самолета, активизируйте вкладку **Motion** и щелкните на кнопке **Parameters**. В разворачивающейся панели **Assign Controller** выделите трек **Position** и щелкните на кнопке **Assign Controller**. Из списка окна **Assign Position Controller** выберите элемент **Position Expression** и щелкните на кнопке **ОК**. Затем выделите джойстик, активизируйте вкладку **Motion**, в разворачивающейся панели **Assign Controller** выделите трек **Rotation** и щелкните на кнопке **Assign Controller**. Из списка окна **Assign Rotation Controller** выберите элемент **Local Euler XYZ** и щелкните на кнопке **ОК**.
4. Выделите джойстик и активизируйте вкладку **Hierarchy** (Иерархия). Щелкните на кнопке **Affect Pivot Only** (Воздействовать только на опорную точку), переместите опорную точку в основание джойстика и снова щелкните на кнопке **Affect Pivot Only**. Щелкните на кнопке **Animate**, затем на кнопке **Select and Rotate** и поверните джойстик приблизительно на 30° вокруг оси X против часовой стрелки. Еще раз щелкните на кнопке **Animate**.
5. Щелкните правой кнопкой мыши в любом окне проекции и из появившегося контекстного меню выберите команду **TrackView Selected** (Вид трека выделенного объекта) и выделите трек **Position**. Щелкните правой кнопкой мыши на этом треке и из появившегося контекстного меню выберите команду **Properties**. В поле **Name** диалогового окна **Expression Controller** введите имя **joyRot**, установите переключатель **Scalar** и щелкните на кнопке **Create**. Щелкните на кнопке **Assign to Controller**, в диалоговом окне **Track View Pick** выделите трек **Local X Rotation** (расположенный в ветви объекта **joystick**) и щелкните на кнопке **ОК**.
6. В поле **Expression** должно появиться значение **[200,0,50]**. Вместо этого значения введите в поле следующее выражение: **[200-(NT+200),0,50+(2*deg-ToRad(joyRot))]**.
На рис. 33.5 показано диалоговое окно **Expression Controller**, содержащее это выражение.
7. Для того чтобы просмотреть результат выражения, щелкните на кнопке **Debug**. Не закрывая окно **Expression Debug Window**, перетащите бегунок **Time Slider** в крайнее правое положение, при этом значение координаты X должно стать равным нулю. Если выражение составлено верно, закройте окна **Expression Debug Window** и **Expression Controller**, щелкнув на кнопке **Close** в каждом из них.

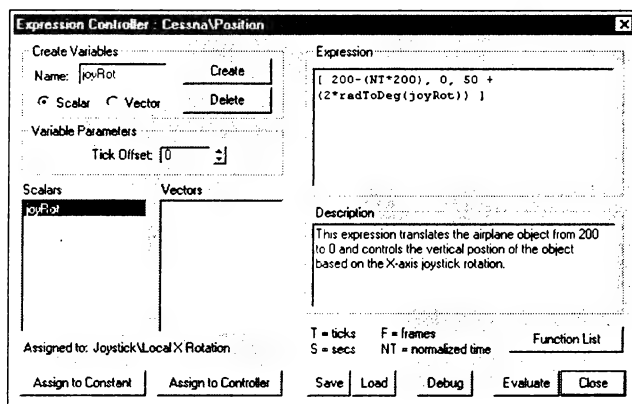


Рис. 33.5. Переменные и выражение, определяющее движение самолета, вводятся в диалоговом окне Expression Controller

На
заметку

При щелчке на кнопке *Debug* выражение автоматически применяется к объектам.

Если применить к джойстику преобразование вращения вокруг оси X, то самолет будет автоматически подниматься или снижаться. На рис. 33.6 показан снижающийся самолет.

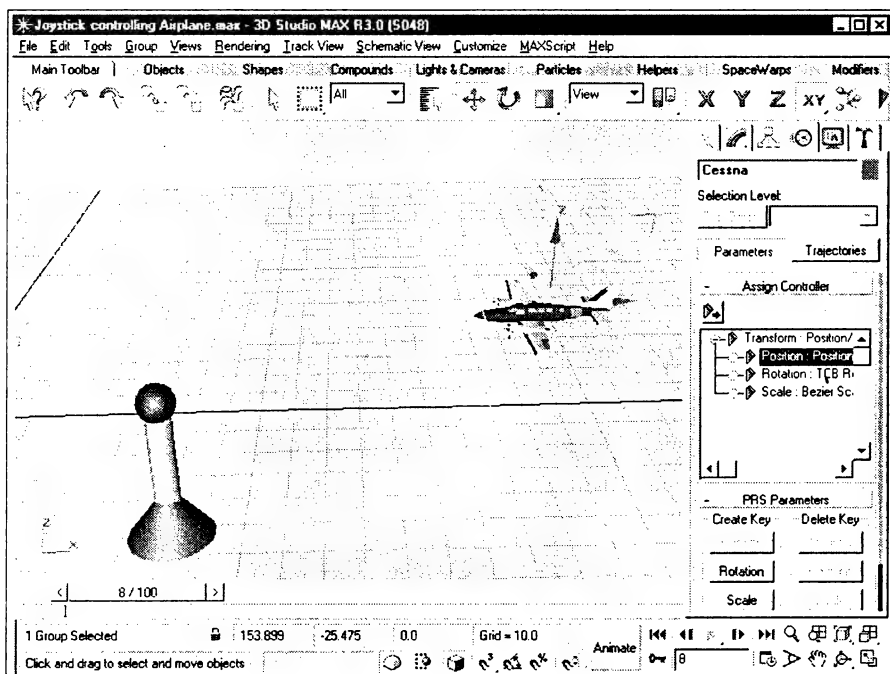


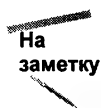
Рис. 33.6. Положение самолета относительно оси Z определяется вращением джойстика вокруг оси X

Управление параметрами

Выражения используются также для управления параметрами объектов, например длиной прямоугольника, модификаторами Angle (Угол) или Bend (Изгиб). Все эти параметры доступны в окне Track View.

Анимирование параметров объекта с помощью контроллера *Expression*

Для того чтобы назначить какому-либо параметру объекта контроллер Expression, выделите этот объект и откройте окно Track View. Найдите и выделите трек этого параметра, а затем щелкните на кнопке Assign Controller. Из списка диалогового окна Assign Float Controller выберите контроллер Float Expression и щелкните на кнопке ОК.



На самом деле тип контроллера зависит от выбранного параметра. С большинством параметров используется контроллер *Float Expression*, однако с некоторыми — контроллер *Transform*.

Назначив контроллер Expression, щелкните правой кнопкой мыши на треке параметра и из контекстного меню выберите команду Properties. Появится диалоговое окно Expression Controller. В поле Expression этого окна будет отображено текущее значение выбранного параметра.

Упражнение: надувание воздушного шарика

Наполнение шарика воздухом можно имитировать с помощью модификатора Push (Выталкивание), который является новшеством программы 3D Studio MAX R3. В этом упражнении воспользуемся моделью шарика, созданной компанией Zygote Media, и продемонстрируем, как с помощью контроллера Expression можно управлять параметрами этого модификатора.

Для того чтобы надуть шарик с помощью контроллера Expression, выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель воздушного шарика. С помощью нескольких цилиндров и объекта Loft создайте насос. Соедините ручку насоса со стержнем. Щелкните на кнопке Animate, переместите бегунок Time Slider к кадру 100 и опустите стержень насоса вниз вдоль оси Z. Щелкните на кнопке Animate.
2. Переместите шарик в конец трубки насоса. Активизируйте вкладку Hierarchy, щелкните на кнопке Affect Pivot Only, поместите опорную точку объекта шарика у его основания и снова щелкните на кнопке Affect Pivot Only.
3. Выделите шарик, активизируйте вкладку Modify, щелкните на кнопке More, выберите из списка дополнительных модификаторов элемент Push и щелкните на кнопке ОК.
4. Откройте окно Track View с помощью команды Track View⇌Open Track View. Найдите и выделите трек Push Value, расположенный в ветви Modified Object. Щелкните на кнопке Assign Controller, в диалоговом окне Assign Float Controller выделите контроллер Float Expression и щелкните на кнопке ОК.
5. Выделите трек Push Value и щелкните на нем правой кнопкой мыши. Из появившегося контекстного меню выберите команду Properties. В поле Expression диалогового окна Expression Controller вместо значения 0 введите $2 * NT$.

Для того чтобы увидеть результат, щелкните на кнопке Debug. Не закрывая окно Expression Debug Window, перетащите бегунок Time Slider и посмотрите, как при этом надувается шарик.

6. Наконец, нужно сделать так, чтобы основание шарика все время оставалось соединенным с трубкой насоса. Для этого щелкните на кнопке Animate, перетащите бегунок Time Slider на кадр 100, щелкните на кнопке Select and Move и переместите шарик так, чтобы он касался своим основанием конца трубки насоса.

На рис. 33.7 показан воздушный шарик, надуваемый с помощью насоса.

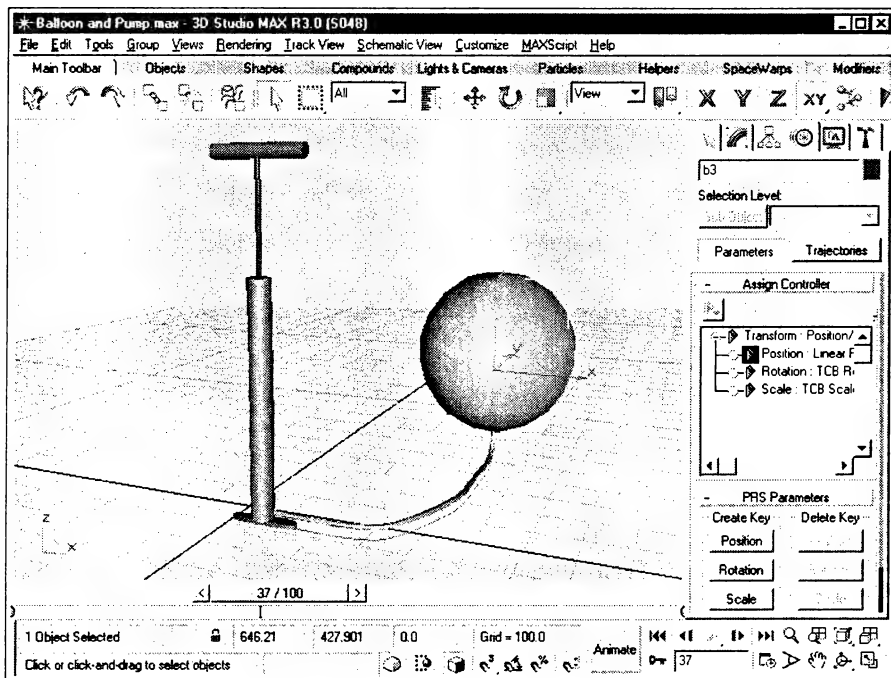


Рис. 33.7. Шарик надувается благодаря модификатору Push, которым управляет контроллер Expression

Анимирование материалов с помощью контроллера *Expression*

Для того чтобы управлять с помощью контроллера Expression параметрами материалов, назначьте его трекам этих параметров в окне Track View. Большинство параметров принимает значения скалярного типа, однако все параметры, управляющие цветом материала, принимают значения типа Point3.

Применяя в выражениях параметры материалов и значения цвета, не забудьте, что их нельзя использовать с векторными величинами.

Упражнение: управление светофором

В этом примере, изменяя цвет сферы с помощью функции `if`, попытаемся имитировать работу светофора. Для этого применим контроллер Expression к треку цвета Diffuse. Наша задача состоит в том, чтобы треть анимации светофор показывал зеленый свет, треть анимации — желтый, а в оставшееся время — красный свет.

Для имитации светофора с помощью контроллера Expression выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку Create (Создать), щелкните на кнопке Sphere (Сфера) и создайте в окне проекции Top (Верх) сферу.
2. С помощью команды Tools⇒Material Editor (Сервис⇒Редактор материалов) откройте окно Material Editor (Редактор материалов) и выделите первую ячейку образца материала. Щелкните на образце цвета Diffuse и выберите ярко-зеленый. Примените этот материал к сфере, перетащив образец материала из выделенной ячейки на сферу.
3. Откройте окно Track View, разверните ветвь Objects, затем ветвь Sphere01, проделайте то же самое с ветвью Object(Sphere) и Material#1. Разверните ветвь Shader Basic Parameters, выделите трек Diffuse Color и щелкните на кнопке Assign Controller. Из списка диалогового окна Assign Point3 Controller выберите элемент Point3 Expression и щелкните на кнопке ОК. В результате треку Diffuse Color будет назначен контроллер Expression.
4. Щелкните правой кнопкой на треке Diffuse Color и выберите из контекстного меню команду Properties. Появится диалоговое окно Expression Controller.
5. Введите в поле Expression следующее выражение:
`[if (NT>=.33,255,0),if (NT<.66,255,0),0]`

Затем щелкните на кнопке Evaluate и закройте диалоговое окно Expression Controller.

6. Для того чтобы увидеть результат, щелкните на кнопке Play Animation.

На рис. 33.8 показаны функциональные кривые этого светофора. Обратите внимание на то, что синяя составляющая цвета равна нулю, а красная и зеленая составляющие меняются в 33-м и 66-м кадрах.

Прежде чем закончить с этим примером, рассмотрим более подробно используемое выражение. Это выражение оперирует величиной типа Point3, с помощью которой определяется количество красного, зеленого и синего цвета. Первая компонента этой величины отвечает за красный цвет. Поскольку в цветовой системе RGB желтый цвет состоит в равной степени из красного и зеленого, нам нужно, чтобы красный цвет был видимым в течение оставшихся двух третьих продолжительности анимации. Для этого потребуется следующее выражение:

```
if (NT>=.33,255,0)
```

Это значит, что, когда нормированное время перейдет за две трети суммарной продолжительности анимации, значение красной компоненты станет равным 255, а до этого момента оно будет равным 0.

Вторая компонента величины типа Point3 отвечает за зеленый цвет. Зеленый цвет должен быть виден на протяжении первых двух третьих продолжительности анимации. Во второй трети в сочетании с красным он даст желтый цвет. Поэтому на месте второй компоненты величины Point3 используется выражение:

```
if (NT<.66,255,0)
```

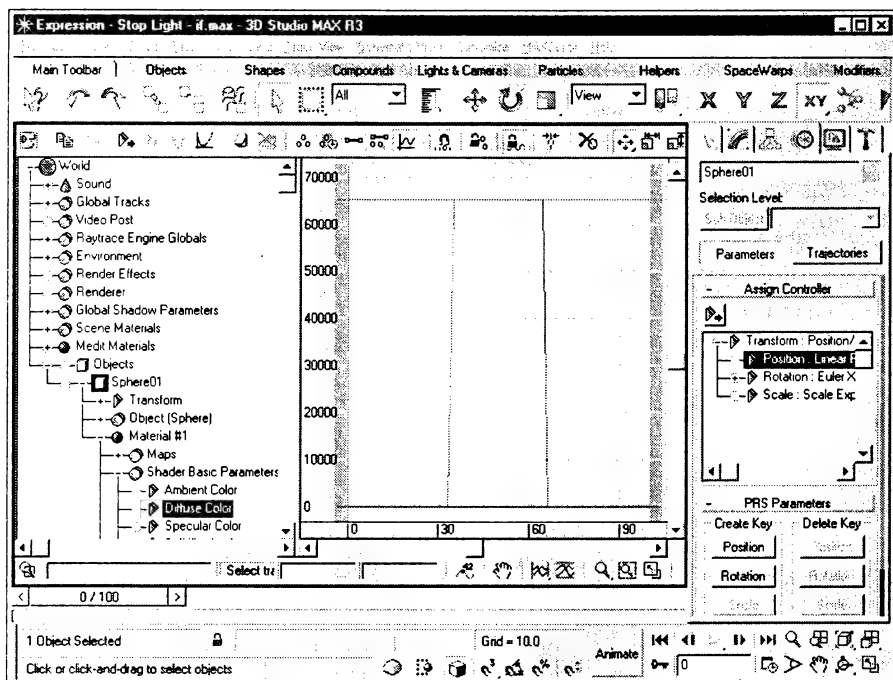



Рис. 33.8. Диффузный цвет этого объекта анимирован с помощью контроллера Expression

Смысл этого выражения таков: если нормированное время меньше двух третей суммарной продолжительности анимации, то значение зеленой компоненты будет максимальным, в противном случае оно будет равным 0.

Третья компонента величины типа Point3 отвечает за синий цвет. Но синий цвет не входит в состав ни зеленого, ни красного, ни желтого. Поэтому значение этой компоненты равно 0 в течение всей анимации.

Полное выражение выглядит так:

```
[if (NT>=.33,255,0),if (NT<.66,255,0),0]
```

Резюме

В этой главе рассмотрены основы использования контроллера Expression. Вы смогли убедиться, что математические формулы — мощное средство управления анимацией параметров и преобразований объекта. Кроме того, было описано, как с помощью значения параметров одних объектов можно управлять другими объектами.

Из этой главы вы узнали:

- что можно сделать с помощью выражений;
- каковы возможности операторов, переменных и функций;
- как создавать выражения в диалоговом окне Expression Controller;
- как управлять преобразованиями и параметрами объектов.

В следующей главе исследуется возможность анимации имитации динамики.

В этой главе...

- ♥ Введение в динамику 826
- ♥ Использование динамических объектов *Spring* и *Damper* 827
- ♥ Определение динамических свойств материалов 830
- ♥ Использование динамических искривлений пространства 832
- ♥ Использование средства *Dynamics* 832

Имитация динамики

Динамика — это физическое взаимодействие объектов реального мира. В программе 3D Studio MAX динамика имитируется путем придания объектам различных физических свойств, например упругости или трения. Для имитации динамики в 3D Studio MAX служат средства искривления пространства — *Space Warps*.

Введение в динамику

Динамика — это раздел физики, изучающий перемещение предметов под действием силы. Несмотря на горький школьный опыт, в мире 3D Studio MAX физика — ваш друг. Динамика позволяет автоматизировать создание ключей анимации с помощью расчета позиции, вращения и столкновений объектов, описываемых физическими уравнениями.

Рассмотрим движение игрушки “йо-йо”. Для того чтобы анимировать эту игрушку с помощью ключей анимации, достаточно создать ключи *Rotation* и *Position* в середине и затем в конце анимации.

Рассмотрим силы действующие на “йо-йо”. Гравитация заставляет игрушку ускоряться в направлении Земли, при этом нить разматывается, из-за чего “йо-йо” вращается вокруг своей оси. Когда нить полностью разматается, игрушка начнет вращаться в другую сторону и станет подниматься вверх. Движение этой игрушки можно симитировать с помощью искривлений пространства *Gravity* (Гравитация) и *Motor* (Двигатель), однако в данном случае ключи анимации проще задать вручную.

Прежде чем вы спишете динамику со счетов, рассмотрим движение лопающегося попкорна. На то, чтобы задать ключи анимации *Rotation* и *Position* каждому лопающемуся зернышку, нужно очень много времени. В данном случае имеет смысл использовать динамику.

Объекты, действующие на них силы, а также столкновения объектов определяются с помощью средства *Dynamics*. После того как динамическая система объектов задана, этим средством автоматически

вычисляются траектории движения и столкновения объектов с учетом действующих на них сил, а затем соответствующим образом устанавливаются ключи анимации.

Физические характеристики объекта определяются его свойствами. Эти свойства, такие как, упругость, коэффициент трения, плотность или объем, задаются с помощью средства Dynamics и редактора материалов (Material Editor). Благодаря этим свойствам объекту можно придать признаки льда, резины, стали или пластика.

Имитация действующих на объекты сил выполняется с помощью искривлений пространства (Space Warps), тем не менее не каждый объект Space Warp может быть использован при имитации динамики. Дополнительные возможности имитации динамики обеспечиваются рассматриваемыми в этом разделе динамическими объектами Spring (Пружина) и Damper (Амортизатор). (Динамические объекты Space Warp описываются далее в этой главе.)

Использование динамических объектов *Spring* и *Damper*

Во вкладке Create выберите элемент Dynamics Objects (Динамические объекты). При этом в разворачивающейся панели Object Type (Тип объекта) появятся кнопки Spring и Damper, при щелчке на которых создаются соответствующие динамические объекты. Эти простейшие объекты ничем не отличаются от других объектов, за исключением того, что их можно использовать для имитации динамики.

Динамические объекты *Spring* и *Damper* впервые появились в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Новое
свойство

Объект *Spring*

Этот объект не только выглядит как обычная пружина, но и действует подобно настоящей пружине. В разворачивающейся панели Spring Parameters (Параметры пружины), показанной на рис. 34.1, можно установить диаметр и количество витков пружины, а также направление, в котором накручена пружина, — по или против часовой стрелки. Если установлен переключатель Automatic Segments (Автоматические сегменты), то сегменты пружины будут создаваться и удаляться автоматически при изменении значения поля Segs/Turn (Сегментов в витке). Для создания сегментов вручную установите переключатель Manual Segments. Тип сглаживания пружины определяется с помощью переключателей All (Все), None (Без сглаживания), Sides (Стороны) и Segments (Сегменты). Если вы хотите, чтобы пружина была визуализируемой, установите флажок Renderable (Визуализируемая). Для того чтобы координаты отображения генерировались автоматически, установите флажок Generate Mapping Coords (Генерировать координаты отображения).

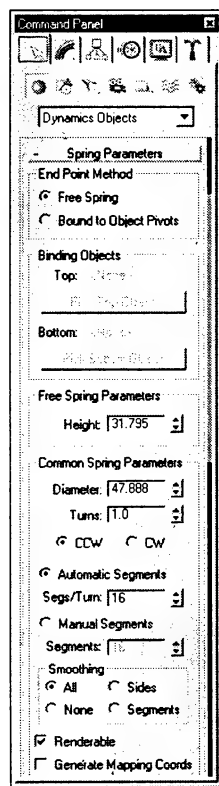


Рис. 34.1. Параметры пружины настраиваются в разворачивающейся панели Spring Parameters

Тип поперечного сечения пружины определяется в группе Wire Shape (Тип проволоки) с помощью переключателей Round Wire (Круглая проволока), Rectangular Wire (Прямоугольная проволока) и D-Section Wire (Проволока с D-образным сечением). Диаметр и количество граней круглой проволоки задаются соответственно в полях Diameter (Диаметр) и Sides (Грани). Параметры прямоугольной проволоки задаются в полях Width (Ширина), Depth (Глубина), Fillet (Скругление), Fillet Segs (Сегменты скругления) и Rotation (Кручение), расположенных под переключателем Rectangular Wire. Параметры проволоки с D-образным сечением аналогичны параметрам прямоугольной проволоки и определяются в полях, расположенных под переключателем D-Section Wire. Кроме того, в поле Round Sides (Стороны закругления) устанавливается число граней круглой стороны сечения. Пружины всех типов показаны на рис. 34.2. Слева изображена пружина с поперечным сечением типа Round Wire, посередине — с сечением типа Rectangular Wire, справа — с сечением D-Section Wire.

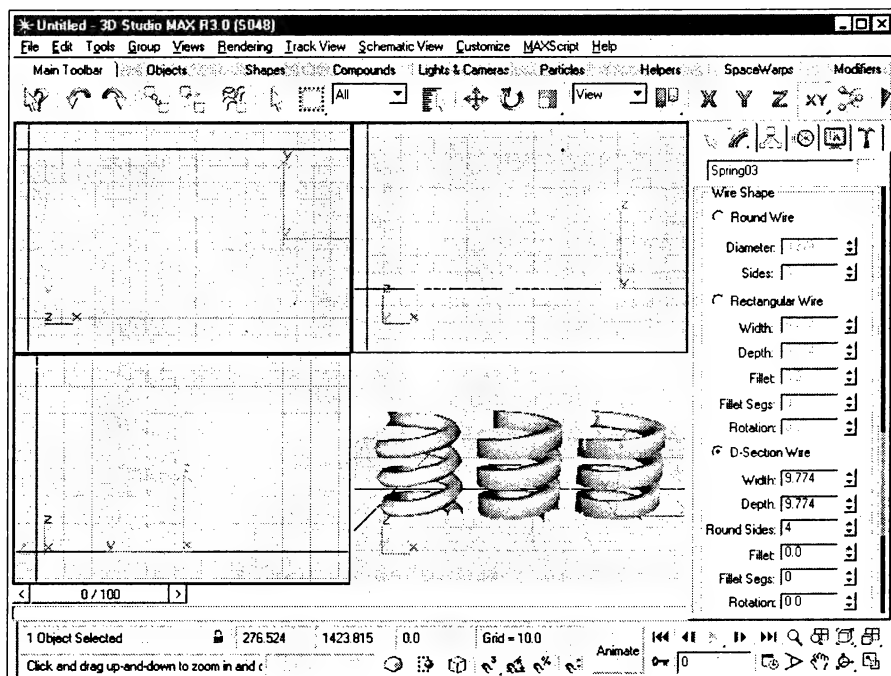


Рис. 34.2. Существует три типа поперечного сечения объектов Spring: Round Wire, Rectangular Wire и D-Section Wire

В группе Dynamics Parameters (Параметры динамики) задаются свойства, от которых зависит сила, прикладываемая пружиной. В поле Relaxed Hgt (Высота в расслабленном состоянии) определяется высота пружины в обычном состоянии, т.е. к ней не приложены никакие силы. Коэффициент жесткости пружины устанавливается в поле Constant k (Константа k) и является мерой силы, высвобождающейся при распрямлении пружины. Этой физической константой характеризуются также реальные пружины. Коэффициент жесткости пружины может измеряться в фунтах на дюйм или ньютонах на метр. Выбрать единицы измерения можно с помощью переключателей Pounds per inch (Фунтов на дюйм) и Newton per meter (Ньютонов на метр). Пружина может работать как на сжатие, так и на растяжение. Режим работы пружины выбирается с помощью переключателей Compression Only (Только сжатие), Extension Only (Только растяжение) и Both (Оба).

Обычно сила, действующая со стороны пружины при ее растягивании, линейно зависит от перемещения. Если пружину растянуть слишком сильно, эта зависимость становится нелинейной. Для того чтобы разрешить такую нелинейность, установите флажок *Enable Nonlinearity*.

Объект *Damper*

Амортизатор — это устройство, поглощающее часть действующей на него силы и частично передающее ее дальше. Амортизатор может также использоваться как силовой привод, действующий на объект с постоянной силой. Объект *Damper* состоит из основания и поршня с кожухом, перемещающегося внутри цилиндра. Все части амортизатора показаны на рис. 34.3. В 3D Studio MAX объекты *Damper* массой не обладают и поэтому не могут использоваться при столкновениях.

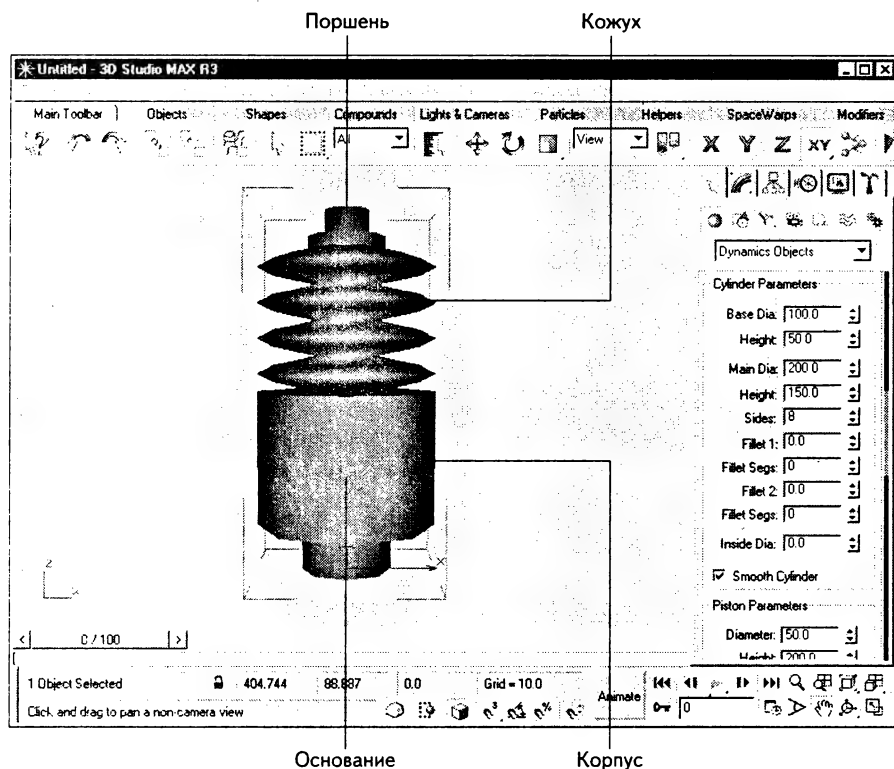


Рис. 34.3. Так выглядит объект *Damper*

Параметры объекта *Damper* настраиваются в разворачивающейся панели *Damper Parameters* (Параметры амортизатора), изображенной на рис. 34.4. Если установить переключатель *Free Damper/Actuator* (Свободный амортизатор/привод), то объект *Damper* не будет привязан к какому-либо объекту. При выборе переключателя *Bound to Object Pivots* (Привязать к опорным точкам объекта) силы будут передаваться на привязанные объекты. Кнопки *Pick Piston Object* (Указать объект для поршня) и *Pick Base Object* (Указать объект для основания) служат для выбора объектов, которые следует привязать к поршню и основанию амортизатора.

При установке переключателя Free Damper/Actuator становится доступным поле Pin-to-Pin High (Высота от вершины до основания). В этом поле выбирается высота свободного амортизатора. Для того чтобы сделать амортизатор визуализируемым, установите флажок Renderable (Визуализируемый). Если установить флажок Generate Mapping Coords (Генерировать координаты отображения), то эти координаты будут генерироваться автоматически.

В группе Cylinder Parameters (Параметры цилиндра) можно определить диаметр основания, внутренний и внешний диаметр цилиндра, высоту цилиндра, а также степень скругления основания и цилиндра амортизатора. Диаметр, высота и количество граней поршня определяются в группе Piston Parameters (Параметры поршня) в полях Diameter (Диаметр), Height (Высота) и Sides (Грани) соответственно. Чтобы активизировать сглаживание цилиндра или поршня, установите соответственно флажок Smooth Cylinder (Сглаживание цилиндра) или Smooth Piston (Сглаживание поршня).

Для того чтобы вокруг поршня амортизатора создать кожух, установите в группе Boot Parameters (Параметры кожуха) флажок Enable (Активизировать). Этот кожух обеспечивает дополнительный амортизирующий эффект. Кожух настоящего амортизатора изготавливается из резины в форме цилиндра с несколькими складками. Аналогично выглядит и кожух динамического объекта Damper. Параметры кожуха настраиваются в группе Boot Parameters. Здесь можно установить минимальный и максимальный диаметр, количество складок, толщину и другие параметры кожуха. Чтобы сгладить кожух, установите флажок Smooth Boot (Сглаживание кожуха).

Объект Damper можно использовать в качестве амортизатора или силового привода. Амортизатор является противоположностью силового привода, поскольку амортизаторы поглощают силу, а приводы ее “производят”. Для того чтобы указать, как следует использовать объект, установите в группе Dynamics Parameters (Параметры динамики) переключатель Object is Damper (Объект является амортизатором) или Object is Actuator (Объект является приводом). Группа Dynamics Parameters показана на рис. 34.5. Значение, введенное в поле Drag (Соппротивление), определяет, какая часть силы будет поглощаться амортизатором, и измеряется в фунтах на дюйм/с или ньютонах на м/с. Амортизатор может работать на сжатие (когда прикрепленные к его концам объекты перемещаются навстречу друг другу), на растяжение (когда прикрепленные к его концам объекты растягиваются в разные стороны) или в обоих направлениях. Режим работы амортизатора определяется с помощью переключателей Compression Only (Только сжатие), Extension Only (Только растяжение) и Both (Оба). При использовании объекта Damper в качестве привода в поле Force (Сила) следует ввести прикладываемую им силу. Выбрать единицы измерения силы можно с помощью переключателей Pounds (Фунты) и Newtons (Ньютоны).

Определение динамических свойств материалов

При имитации динамики можно использовать любые объекты. С помощью окна Material Editor (Редактор материалов) этим объектам можно присвоить материалы, обладающие динамическими свойствами. Этими свойствами определяется поведение объектов при столкновениях в процессе имитации динамики. Для настройки этих свойств в диалоговом окне Material Editor разверните панель Dynamics Properties (Динамические свойства), показанную на рис. 34.6. По умолчанию в этой панели устанавливаются параметры, соответствующие свойствам стали.

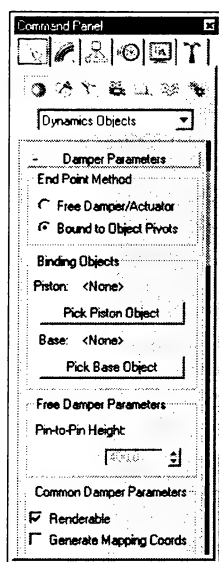


Рис. 34.4. Параметры амортизатора настраиваются в разворачивающейся панели Damper Parameters

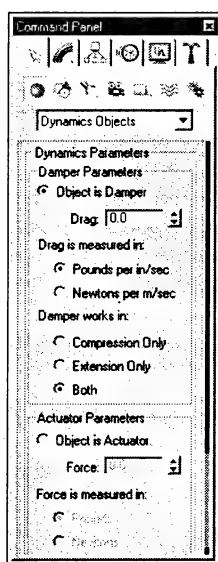


Рис. 34.5. Физические характеристики объекта Damper определяются в группе Dynamics Parameters

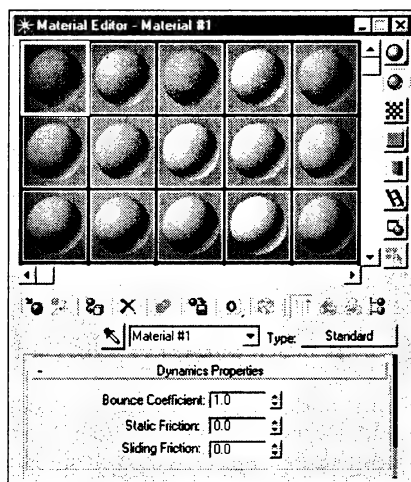


Рис. 34.6. Физические свойства материала определяются в разворачивающейся панели Dynamics Properties диалогового окна Material Editor



Диалоговое окно *Material Editor* более подробно описывалось в главе 17, "Изучение редактора материалов".

В поле Bounce Coefficient (Коэффициент упругости) вводится значение коэффициента упругости. Этим значением определяется высота отскока объекта при ударе об пол. По умолчанию это значение равно 1,0, что соответствует абсолютно упругому со-

ударению. Мячик с коэффициентом упругости большим единицы с каждым ударом о пол будет отскакивать выше.

Коэффициент трения покоя определяется в поле Static Friction (Трение покоя). Этим коэффициентом определяется минимальная сила, которую нужно приложить к объекту, для того чтобы сдвинуть его с места. Чем больше это значение, тем большую силу нужно приложить.

В поле Sliding Friction (Трение скольжения) устанавливается коэффициент трения скольжения, которым определяется сила, необходимая для перемещения объекта по поверхности с постоянной скоростью. Например, лед имеет небольшой коэффициент трения скольжения.

Использование динамических искривлений пространства

Некоторые объекты Space Warp разработаны специально для имитации динамики. С их помощью создаются глобальные эффекты, наподобие гравитации, которые применяются ко всем объектам сцены.

Для имитации динамики могут использоваться все объекты Space Warp подкатегорий Particles & Dynamics (Частицы и динамика) и Dynamics Interface (Интерфейс динамики), в частности Gravity (Гравитация), Wind (Ветер), Push (Толкание), Motor (Мотор), Bomb (Бомба), PDynaFlect и UDynaFlect.



Более подробно объекты *Space Warp* рассматриваются в главе 25, "Использование искривлений пространства".

Использование средства *Dynamics*

Имитация динамики настраивается и моделируется с помощью средства Dynamics. Для его активизации выберите вкладку Utilities (Утилиты) и щелкните на кнопке Dynamics. При этом во вкладке Utilities появится две разворачивающиеся панели, о которых и пойдет дальше речь.

Использование разворачивающейся панели *Dynamics*

С помощью разворачивающейся панели Dynamics, показанной на рис. 34.7, можно создавать новые имитации динамики. Для этого щелкните на кнопке New (Новый) и введите имя имитации в поле Simulation Name (Имя имитации). Кнопка Remove (Удалить) служит для удаления из списка уже существующих имитаций, а при щелчке на кнопке Copy (Копировать) будет создана копия параметров текущей имитации.

Для того чтобы указать, какие объекты должны учитываться при динамических расчетах, щелкните на кнопке Edit Object List (Редактирование списка объектов). Появится одноименное диалоговое окно (рис. 34.8). В этом окне есть два списка: Objects in the SCENE (Объекты в сцене) и Objects in the SIMULATION (Объекты в имитации). Выделите нужные объекты в левом списке и щелкните на кнопке со стрелкой вправо. Выделенные объекты переместятся в правый список. Аналогичные диалоговые окна используются для выбора эффектов и объектов, участвующих в столкновениях. В диалоговом окне Edit Object List можно создавать группы выделений Selection Set. Выбрать predeterminedную группу объектов можно из раскрывающегося списка Selection Sets. Для того чтобы отобразить или

выделить поддерево, установите соответственно флажок Display Subtree (Отобразить поддерево) или Select Subtree (Выделить поддерево). Чтобы в именах объектов учитывался регистр, установите флажок Case Sensitive (Учитывать регистр). После выбора всех нужных объектов закройте диалоговое окно, щелкнув на кнопке OK.

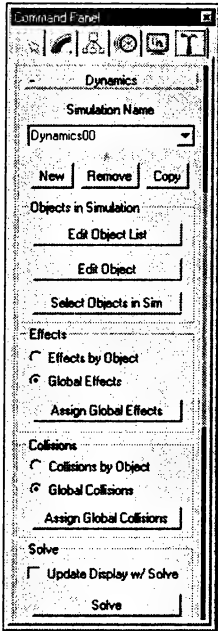


Рис. 34.7. В разворачивающейся панели Dynamics расположены кнопки, с помощью которых можно указать объекты, используемые при имитации динамики

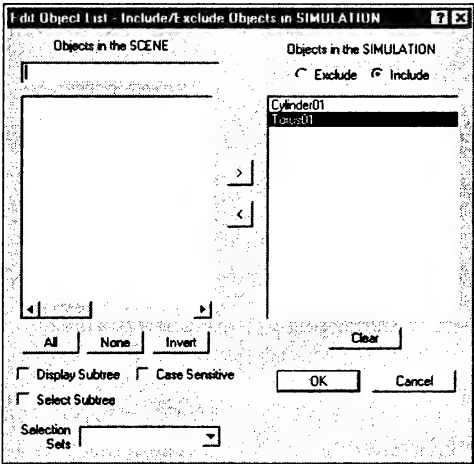


Рис. 34.8. С помощью диалогового окна Edit Object List осуществляется отбор объектов, использующихся в динамических расчетах

Свойства отдельных объектов, участвующих в имитации динамики, определяются в диалоговом окне Edit Object (Редактирование объекта). Чтобы отобразить это окно, щелкните на кнопке Edit Object. Это окно рассматривается далее в главе.

Для выделения в окнах проекций всех определенных в окне Edit Object List объектов, являющихся частью имитации, щелкните на кнопке Select Objects in Sim (Выделить объекты, участвующие в имитации).

Динамические эффекты можно назначить каждому объекту отдельно в диалоговом окне Edit Object. Для того чтобы назначить всем объектам одни и те же эффекты, установите в разворачивающейся панели Dynamics переключатель Global Effects (Глобальные эффекты) и щелкните на кнопке Assign Global Effects (Назначить глобальные эффекты). Появится диалоговое окно Assign Global Effects (рис. 34.9). Выделите в левом списке этого окна все требуемые искривления пространства и щелкните на кнопке со стрелкой вправо. Закройте окно Assign Global Effects, щелкнув на кнопке OK.

Подобно тому как назначаются эффекты, выбираются столкновения объектов. Столкновения можно задавать как каждому объекту в отдельности, так и глобально. Чтобы назначить глобальные столкновения, щелкните на кнопке Assign Global Collisions (Назначить глобальные столкновения). Появится диалоговое окно Assign Global Collisions (рис. 34.10). В левом списке этого окна выделите все объекты, участвующие в столкновениях, и щелкните на кнопке со стрелкой вправо. Остальным объектам могут быть назначены другие динамические эффекты, однако при столкновениях объекты будут проходить сквозь них.

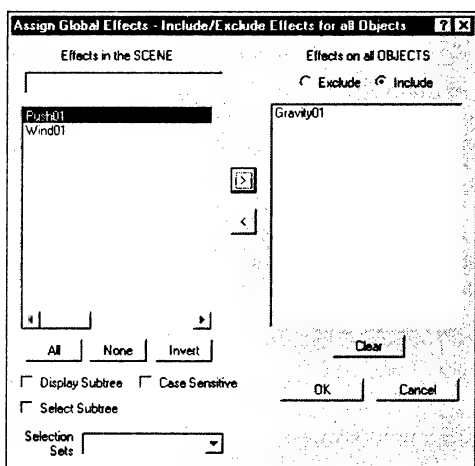


Рис. 34.9. Глобальные динамические эффекты назначаются с помощью окна Assign Global Effects

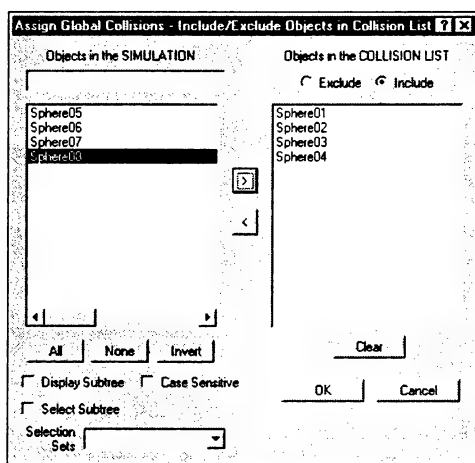


Рис. 34.10. В диалоговом окне Assign Global Collisions можно выбрать объекты, участвующие в столкновениях

В нижней части разворачивающейся панели Dynamics находится кнопка Solve (Решить), при щелчке на которой создаются ключи анимации. Для того чтобы после расчета имитации соответственно обновлялись окна проекций, установите флажок Update Display w/Solve (Обновлять экран с решением).

Использование разворачивающейся панели *Timing & Simulation*

В разворачивающейся панели Timing & Simulation (рис. 34.11) выбирается отрезок анимации, в котором будет имитироваться динамика. В поле Calc Intervals Per Frame (Количество вычислений за один кадр) вводится число вычислений для каждого кад-

ра. Это значение может лежать в пределах от 1 до 160. Чем оно больше, тем дольше производятся расчеты.

В поле **Keys Every N Frames** (Ключ каждые N кадров) определяется частота создания ключей анимации. Например, если в это поле ввести 2, то ключи будут создаваться через один кадр. С помощью поля **Time Scale** (Масштаб времени) можно ускорить или замедлить имитацию. Значению 1 соответствует нормальная скорость анимации, значения от 0,1 до 1 замедляют анимацию, а от 1 до 100 — ускоряют. Этим параметром можно воспользоваться для создания замедленной анимации с имитацией динамики.

Для того чтобы ограничить движение объектов с помощью системы обратной кинематики, установите флажки **IK Joint Limits** (Совместные границы обратной кинематики) и **IK Joint Damping** (Совместная амортизация обратной кинематики).

Сопротивление воздуха — это сила, с которой молекулы воздуха препятствуют движению тела. Плотность воздуха уменьшается при увеличении высоты над уровнем моря. Уровню моря соответствует значение поля **Density** (Плотность), равное 100. В космосе плотность воздуха пренебрежимо мала, что соответствует значению 0 параметра **Density**.

Если вы хотите закрыть панель средства **Dynamics**, щелкните на кнопке **Close**.

Редактирование объектов имитации

В левом верхнем углу диалогового окна **Edit Object** (рис. 34.12) расположен раскрывающийся список **Object** (Объект), в котором перечислены все объекты имитации. Из этого списка можно выбрать объект, который впоследствии будет редактироваться.

В группе **Dynamic Controls** (Динамические элементы управления) расположены два флажка: **Use Initial State** (Использовать начальное состояние) и **This Object is Unyielding** (Этот объект неподвижен). Если флажок **Use Initial State** установлен, то при вычислениях будет учитываться скорость объекта в начальный момент времени. Если снять этот флажок, то в начальный момент времени объект будет считаться неподвижным, а все существующие ключи анимации при вычислениях будут перезаписаны. Флажок **This Object is Unyielding** устанавливается для того, чтобы объект не перемещался при столкновениях. Этот флажок обязательно устанавливается для объекта **Plane**, использующегося в качестве поверхности Земли.

При щелчке на кнопке **Move Pivot to Centroid** (Переместить опорную точку в центр масс) опорная точка объекта перемещается в его центр масс. Перемещение опорной точки в центр масс ускоряет вычисления, однако при этом изменяется местоположение других объектов, связанных с этой опорной точкой.

Для того чтобы сохранить все параметры объекта, установленные в окне **Edit Object**, в группе **Load/Save Parameter Sets** (Загрузить/Сохранить набор параметров) введите имя набора в поле **Set Name** (Имя набора) и щелкните на кнопке **Save**. Этот набор можно будет загрузить позже и применить к другому объекту. Если нескольким объектам необходимо установить одинаковые динамические параметры, использование наборов параметров существенно сэкономит время. Для того чтобы загрузить определенный набор, выделите его в списке **Available Parameter Sets** (Имеющиеся наборы параметров) и щелкните на кнопке **Load**.

Каждому объекту можно назначить различные эффекты, щелкнув на кнопке **Assign Object Effects** (Назначить эффекты объекту) в группе **Assign Effects/Collisions** (Назначить эффекты/столкновения). Для того чтобы назначить объекты с которыми будут происхо-

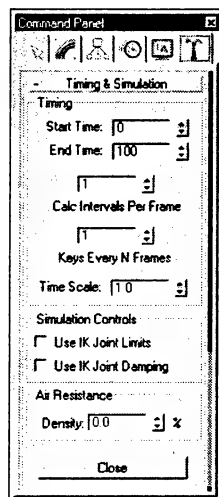


Рис. 34.11. Дополнительные параметры имитации настраиваются в разворачивающейся панели **Timing & Simulation**

дальше щелкните на кнопке Assign Object Collisions. При щелчке на этих кнопках отображаются диалоговые окна, похожие на Assign Global Effects и Assign Global Collisions (см. рис. 34.9 и 34.10), в которых можно выбрать нужные эффекты или столкновения.

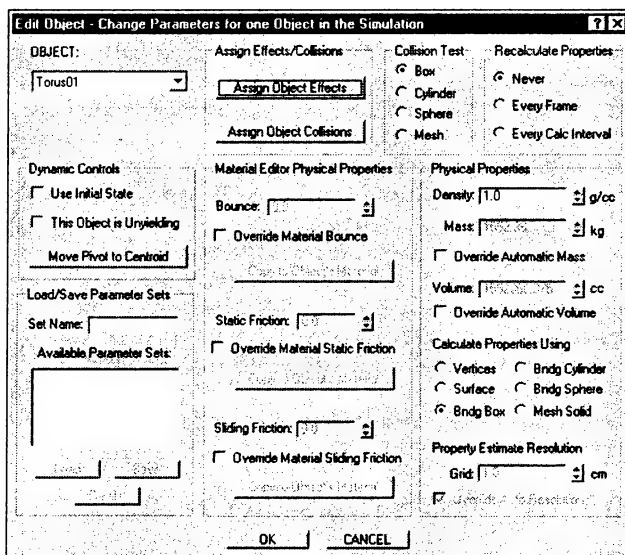


Рис. 34.12. Диалоговое окно Edit Object предназначено для редактирования динамических свойств объектов

В группе Material Editor Physical Properties (Физические свойства редактора материалов) можно выбрать те же свойства, что и в окне Material Editor. Так, в поле Bounce вводится коэффициент упругости, в поле Static Friction — коэффициент трения покоя, а в поле Sliding Friction — коэффициент трения скольжения. Любое свойство, установленное в окне Material Editor, можно деактивизировать, установив флажок, расположенный под соответствующим полем. Чтобы присвоить материалу объекта значение какого-либо свойства, щелкните на кнопке, расположенной под соответствующим полем.

В группе Collision Test (Тест столкновения) находятся переключатели Box (Параллелепипед), Cylinder (Цилиндр), Sphere (Сфера) и Mesh (Ячейка), позволяющие установить точность вычислений. Если установлен переключатель Box, вычисления будут производиться быстрее, чем в остальных случаях, поскольку при расчетах будет предполагаться, что объект имеет форму параллелепипеда. Однако полученные в данном случае расчеты столкновений будут не очень точными. Если установить переключатель Mesh, то при расчете столкновений будут использоваться реальные поверхности объектов, однако при этом на вычисления затрачивается больше всего времени.

С помощью переключателей группы Recalculate Properties (Пересчет свойств) можно выбрать частоту пересчета свойств объекта. Свойства материалов (например, масса) могут быть анимированы и, значит, могут изменяться в течение анимации. Например, при масштабировании объекта должен изменяться его объем. Если установлен переключатель Never (Никогда), то свойства пересчитываться не будут. При установке переключателя Every Frame (Каждый кадр) пересчет будет производиться для каждого кадра. Если установлен переключатель Every Calc Interval (Каждый интервал вычисления), то свойства объектов будут пересчитываться через каждый интервал вычисления. Чем чаще пересчитываются свойства, тем больше времени уходит на вычисления.

В группе Physical Properties (Физические свойства) можно выбрать значение плотности, массы и объема. Плотность определяется в поле Density и измеряется в граммах на кубический сантиметр. Масса определяется в поле Mass и измеряется в килограммах. Объем объекта задается в поле Volume и измеряется в кубических сантиметрах. Поскольку эти значения взаимосвязаны, то для модификации, например, объема, независимо от массы и плотности, установите флажок Override Automatic Volume (Не использовать автоматический объем).

Переключатели Vertices (Вершины), Surface (Поверхность), Bndg (Bounding) Box (Описанный параллелепипед), Bndg Cylinder (Описанный цилиндр), Bndg Sphere (Описанная сфера), Mesh Solid (Тело из ячеек) подгруппы Calculate Properties Using (Вычислять свойства с помощью) позволяют выбрать способ, а значит, и точность вычисления значений свойств объекта. При установке переключателей, начинающихся с Bndg, вокруг объекта описывается простая фигура, что упрощает вычисления. Выбор переключателя Mesh Solid существенно увеличивает время вычислений и к тому же активизирует автоматическое разрешение. Установив флажок Override Automatic Resolution (Не использовать автоматическое разрешение), его можно отключить. В этом случае в поле Grid (Сетка) можно выбрать размер ячеек в сантиметрах.

Оптимизация имитации динамики

При просчете имитации динамики для каждого кадра создается огромное количество ключей анимации, из-за чего существенно увеличивается размер файла. С помощью окна Track View количество ключей можно уменьшить, сохранив только основные ключи, задействованные в имитации.



Окно Track View детально рассматривается в главе 31, "Работа с треками".

Просчитав имитацию, откройте окно Track View и выделите треки объекта вместе с ключами. Затем щелкните на кнопке Edit Keys (Редактировать ключи), выделите все ключи и щелкните на кнопке Reduce Keys (Уменьшить количество ключей). Появится диалоговое окно Reduce Keys. В поле Threshold (Пороговое значение) введите пороговое значение и щелкните на кнопке ОК.

Упражнение: как сбить все кегли в боулинге

Когда я играю в боулинг, сбить все кегли сразу мне удастся довольно редко. Однако в программе 3D Studio MAX я могу сбивать все кегли каждый раз, а могу сделать так, что никто не сможет сбить все кегли сразу.

Для выполнения динамической имитации игры в боулинг выполните ряд действий.

1. Создайте с помощью сплайна и модификатора Lathe (Вращение) кеглю. Создайте девять копий этой кегли и расположите их так, как это делается в кегельбане. Создайте сферу и тонкий параллелепипед, которые будут использоваться в качестве шара и дорожки для боулинга.



В качестве дорожки для боулинга можно было бы использовать объект Plane. Однако при просчете имитации учитываются фактические размеры плоскости, отображаемые в окнах проекций. Поэтому при расчете имитации может появиться сообщение о том, что результат может быть непредсказуемым.

2. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Space Warps. Из раскрывающегося списка выберите элемент Particles & Dynamics, щелкните на кнопке Gravity и создайте в окне проекции объект Gravity. Расположите этот объект за шаром и нацельте его на шар. В разворачивающейся панели Parameters введите в поле Strength (Сила) значение 10.
3. Активизируйте вкладку Utilities и щелкните на кнопке Dynamics. В разворачивающейся панели Dynamics щелкните на кнопке New и введите в поле Simulation Name имя **Bowling**. Затем щелкните на кнопке Edit Object List, выделите в левом списке окна Edit Object List все объекты и щелкните на кнопке со стрелкой вправо. Щелкните на кнопке OK.
4. В группе Effects установите переключатель Effects by Object. Щелкните на кнопке Edit Object и выберите элемент Sphere из раскрывающегося списка OBJECT, расположенного в левом верхнем углу диалогового окна Edit Object. Затем щелкните на кнопке Assign Object Effects в левом списке диалогового окна Assign Object Effects, дважды щелкните на элементе Gravity для того, чтобы переместить его в правый список, и закройте это окно, щелкнув на кнопке OK. Выберите из раскрывающегося списка OBJECT объект Box, использующийся в качестве дорожки, установите флажок This Object is Unyielding и щелкните на кнопке OK.



Поскольку искривления пространства уже назначены с помощью разворачивающейся панели Dynamics, то назначать их с помощью кнопки *Bind to Space Warp* не нужно.

5. В группе Collisions установите переключатель Global Collisions и щелкните на кнопке Assign Global Collisions. В левом списке диалогового окна Assign Global Collisions выделите все объекты и щелкните на кнопке со стрелкой вправо. Затем щелкните на кнопке OK.
6. В разворачивающейся панели Timing & Simulation введите в поле End Time значение 40. Затем установите флажок Update Display w/Solve и щелкните на кнопке Solve. При этом кадры имитации будут отображаться в окнах проекции. По завершении просчета щелкните на кнопке Play Animation для того, чтобы просмотреть имитацию.

Резюме

В этой главе вы узнали основы имитации динамики с помощью средства Dynamics. Вы научились:

- создавать и использовать динамические объекты Spring и Damper;
- выбирать динамические свойства материалов объектов в окне Material Editor;
- использовать для имитации динамики искривления пространства;
- использовать для имитации динамики средство Dynamics;
- оптимизировать ключи имитации с помощью кнопки Reduce Keys окна Track View.

Этой главой завершается часть книги, посвященная анимации. В следующей части рассматривается процесс визуализации и монтаж. Первая глава этой части посвящена фону, окружающей среде и атмосферным эффектам.

Визуализация и видеомонтаж

ЧАСТЬ IX

В этой части...

Глава 35

Работа с фоном,
окружающей средой
и атмосферными эффектами

Глава 36

Настройка параметров
визуализации

Глава 37

Использование эффектов
визуализации

Глава 38

Использование сетевой
визуализации

Глава 39

Использование интерфейса
Video Post

В этой главе...

- ♥ Создание окружающей среды 840
- ♥ Просмотр фонового изображения в окне проекции 844
- ♥ Использование контейнеров *Atmospheric Apparatus* 847
- ♥ Создание атмосферных эффектов 848

Работа с фоном, окружающей средой и атмосферными эффектами

В реальном мире все предметы находятся в какой-либо среде. В предыдущих главах больше внимания уделялось работе с отдельными объектами сцены. В программе 3D Studio MAX есть несколько средств, позволяющих создать окружающую среду для этих объектов. Обычно это делается в самом конце, перед тем как визуализировать сцену.

Создание окружающей среды

Будь то прекрасный ландшафт или просто плывущие по небу облака, все это, вне всякого сомнения, сделает сцену более реалистичной. В этом разделе вы узнаете, как отобразить в окне проекции фоновое изображение и как с помощью диалогового окна *Environment* (Окружающая среда) создать в сцене реальную картину окружающего мира.

Карты окружающей среды используются в сцене в качестве фона и могут отражаться от поверхности блестящих предметов. Эти карты отображаются только при окончательной визуализации, тем не менее карту среды можно показать в любом окне проекции и даже использовать в качестве фона.

Окружающая среда — это нечто большее, чем просто фон. Она вносит изменения в глобальное освещение и добавляет в сцену атмосферные эффекты.

Настройка параметров окружающей среды

Окружающая среда создается с помощью диалогового окна Environment (рис. 35.1). Для того чтобы его активизировать выполните команду Rendering⇒Environment (Визуализация⇒Среда). Окружающая среда состоит из фоновое изображение или однотонного фона определенного цвета, глобального освещения и атмосферных эффектов. Все эти составляющие и определяются в диалоговом окне Environment.

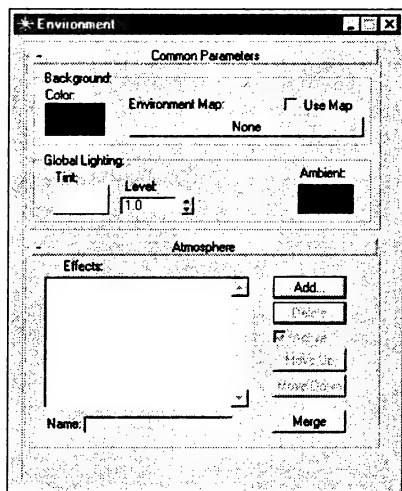


Рис. 35.1. В диалоговом окне Environment можно выбрать цвет фона или задать фоновое изображение, настроить глобальное освещение и добавить атмосферные эффекты

Настройка цвета фона

Цвет фона можно изменить, щелкнув в диалоговом окне Environment на образце цвета. Фон будет однотонным, если не задана карта окружающей среды или не установлен флажок Use Map (Использовать карту). (По умолчанию цвет фона черный.) Цвет фона можно анимировать.

Использование в качестве фона изображения

Для того чтобы загрузить изображение, которое будет использоваться в качестве фона, щелкните на кнопке Environment Map (Карта окружающей среды) и в окне Material/Map Browser (Просмотр материала/карты) дважды щелкните на элементе Bitmap (Растровое изображение). Появится диалоговое окно Select Bitmap Image (Выбрать растровое изображение). Найдите с его помощью файл с нужным изображением и щелкните на кнопке OK. При этом название кнопки Environment Map изменится на имя файла изображения.

Совет



Если карта окружающей среды, которую вы хотите использовать, уже отображается в одной из ячеек образцов материалов окна Material Editor (Редактор материалов), ее можно просто перетащить из этой ячейки на кнопку Environment Map расположенную в диалоговом окне Environment.

Для того чтобы изменить какие-либо параметры карты окружающей среды (например, координаты отображения), ее необходимо загрузить из окна Material Editor. Для этого можно просто перетащить карту с кнопки Environment Map в одну из ячеек об-

разца материалов окна **Material Editor**. Когда вы отпустите кнопку мыши появится диалоговое окно **Instance (Copy) Map** (Экземпляр (копия) карты). Если установить переключатель **Instance**, то все изменения параметров карты в окне **Material Editor** будут автоматически применяться к карте в диалоговом окне **Environment**.



Дополнительную информацию о параметрах карт можно найти в главе 18, "Использование карт материалов".

В качестве фона может использоваться не только изображение, но и анимация. Поддерживаются следующие форматы анимации: **.AVI**, **.FLC** и **.IFL**.

На рис. 35.2 показана сцена, в которой в качестве карты окружающей среды используется изображение моста *Golden Gate*. Модель самолета создана компанией **Viewpoint Datalabs**.

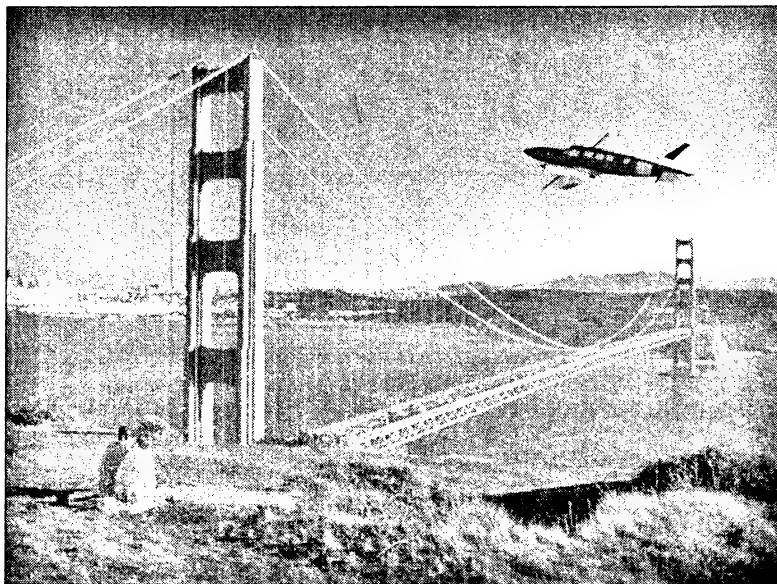


Рис. 35.2. Это фоновое изображение загружено с помощью диалогового окна **Environment**

Настройка глобального освещения

С помощью образца цвета **Tint** (Оттенок), расположенного в группе **Global Lighting** (Глобальное освещение) диалогового окна **Environment**, задается цвет, в который слегка окрашиваются все источники света. Поле **Level** (Уровень) позволяет повысить или понизить общий уровень освещения сцены. Цвет обтекающего света задается с помощью образца света **Ambient** (Обтекающий) и является самым темным цветом, который может иметь какая-либо тень в сцене. Любой из этих параметров может быть анимирован.

Добавление атмосферных эффектов

В нижней части диалогового окна **Environment** находится разворачивающаяся панель **Atmosphere** (Атмосфера). С ее помощью можно добавить в сцену атмосферные эффекты и настроить их параметры. Атмосферные эффекты рассматриваются далее в этой главе.

Упражнение: детективная история и карты окружающей среды

Одному инспектору сообщили о возможном ограблении, но именно в тот день он заболел гриппом и не мог встать с постели, а поэтому поручил это дело своему ученику. Тот решил воспользоваться скрытой камерой, чтобы поймать вора на горячем.

На следующий день новоиспеченный инспектор забрал камеру. Кажется, план сработал, но когда он проявил пленку, то был шокирован увиденным. Оказалось, что кто-то сместил камеру и вору удалось уйти. Но так ли это на самом деле?

Для того чтобы показать отражение карты окружающей среды на поверхности другого объекта, выполните описанные ниже действия.

1. Сначала загрузите изображение, которое будет использоваться в качестве карты окружающей среды. С помощью команды **Rendering⇒Environment** откройте диалоговое окно **Environment** и щелкните на кнопке **Environment Map**. В окне **Material/Map Browser** дважды щелкните на элементе **Bitmap** и затем найдите и откройте файл **interior.jpg** (этот файл с изображением взят с компакт-диска **Corel Photo CD**). Установите в диалоговом окне **Environment** флажок **Use Map** и закройте это окно.
2. Импортируйте и расположите модель вора у подножия лестницы (эта модель импортирована из программы **Poser**). Затем выполните визуализацию изображения и сохраните ее в файле **mystery.jpg**.
3. Теперь нужно создать новую сцену. Для этого выполните команду **File⇒New** (Файл⇒Создать), в диалоговом окне **New Scene** (Новая сцена) установите переключатель **New All** (Все новое) и щелкните на кнопке **OK**.
4. С помощью нескольких объектов **Cylinder** создайте подставку для зонтиков и поместите ее в центре сцены. Откройте окно **Material Editor** и щелкните на первой ячейке образца материала. Дайте этому материалу имя **Gold** и щелкните на кнопке **Type** (Тип) для того, чтобы открыть окно **Material/Map Browser**. Выделите материал **Raytrace** (Трассированный) и щелкните на кнопке **OK**. В окне **Material Editor** измените цвет **Diffuse** (Диффузный) на желто-коричневый, а цвет **Reflect** (Отражать) на серый. Примените этот материал к двум полоскам на поверхности подставки. Затем создайте новый материал с такими же параметрами и дайте ему имя **Silver**. Измените цвет **Diffuse** на светло-серый и примените этот материал к оставшейся части подставки.
5. С помощью команды **Rendering⇒Environment** откройте диалоговое окно **Environment**. Щелкните на кнопке **Environment Map** и в окне **Material/Map Browser** дважды щелкните на элементе **Bitmap**. С помощью диалогового окна **Select Bitmap Image File** найдите и загрузите созданный ранее файл **mystery.jpg**.
6. Откройте окно **Material Editor** и перетащите карту окружающей среды с кнопки **Environment Map** в третью ячейку образца материала. В появившемся диалоговом окне **Instance (Copy) Map** установите переключатель **Instance** и щелкните на кнопке **OK**. В разворачивающейся панели **Coordinates** (Координаты) выберите из раскрывающегося списка **Mapping** (Отображение) элемент **Cylindrical Environment** (Цилиндрическая среда). Установите значение **U Tiling** равным **0,5** а значение **V Tiling** равным **2,0**. Таким образом, отражение вора можно будет увидеть на поверхности подставки для зонтиков. Поскольку материал по отношению к карте окружающей среды является образцом, то при выполнении этих изменений карта будет автоматически обновлена.

В результате отражение вора можно будет увидеть на поверхности подставки для зонтиков, как показано на рис. 35.3.

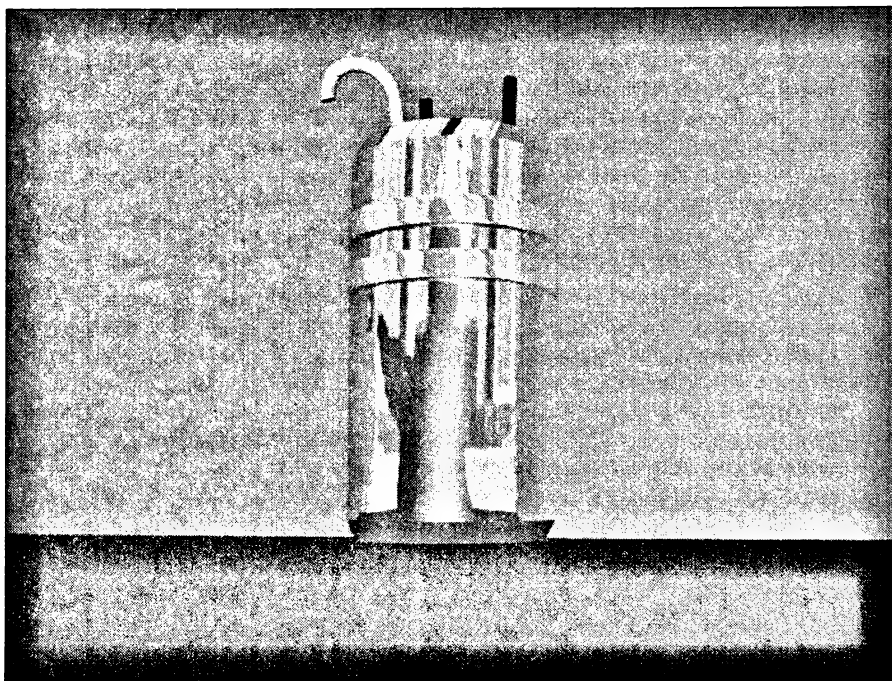


Рис. 35.3. Как показывает это визуализированное изображение, карта окружающей среды может отражаться на поверхности объекта

Просмотр фонового изображения в окне проекции

Даже если карта окружающей среды активизирована, она будет видна только на визуализированном изображении, однако ее можно сделать видимой в каком-либо окне проекции. У каждого окна может быть собственное фоновое изображение, к тому же в качестве фона может использоваться анимация.

Для того чтобы сделать фоновое изображение видимым в окне проекции, выполните команду Views⇒Viewport Background (Виды⇒Фон окна проекции). Появится диалоговое окно Viewport Background (рис. 35.4).

При щелчке на кнопке Files (Файлы) появляется диалоговое окно Select Background Image (Выбрать фоновое изображение), с помощью которого можно найти и загрузить фоновое изображение. В качестве фона может использоваться изображение, передающееся со специального устройства, например видеомagneфона. Для того чтобы выбрать это устройство, щелкните на кнопке Device (Устройство). Если карта окружающей среды уже загружена с помощью диалогового окна Environment, можно просто установить флажок Use Environment Background (Использовать фон окружающей среды). На рис. 35.5 показано окно проекции, в котором в качестве фона используется карта окружающей среды из предыдущего примера.

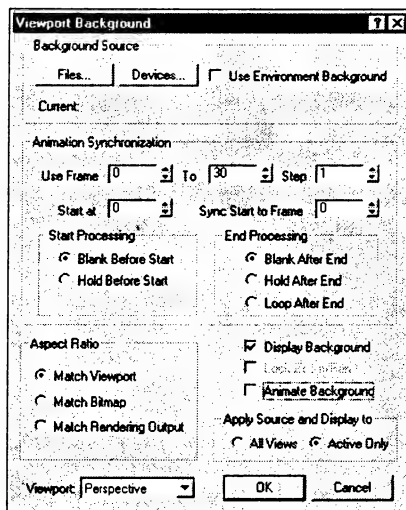


Рис. 35.4. С помощью диалогового окна Viewport Background можно выбрать изображение или анимацию, которые будут использоваться в качестве фона окна проекции

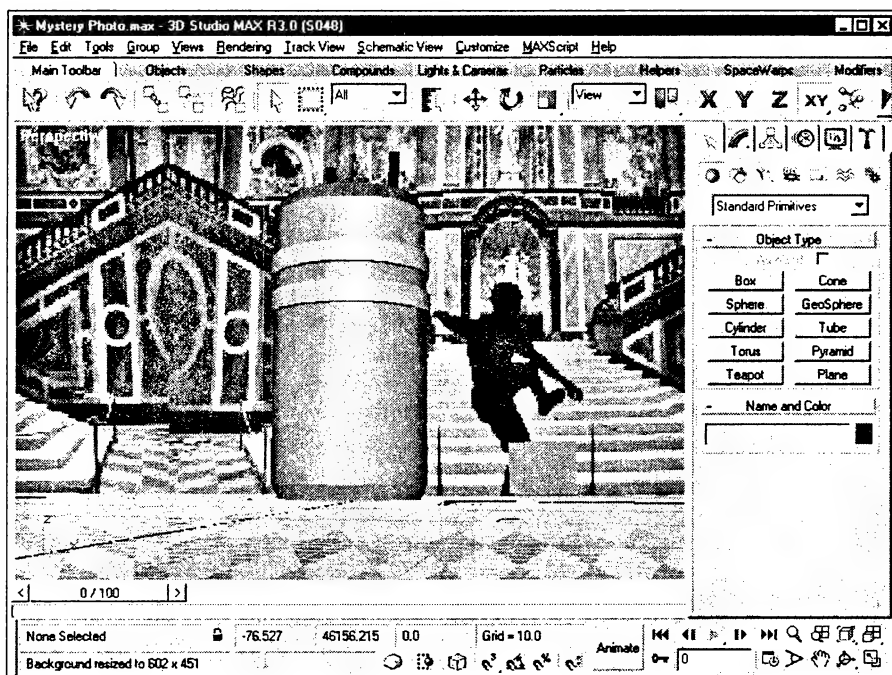


Рис. 35.5. В этом окне проекции отображено фоновое изображение

На
заметку

Для того чтобы сделать фоновое изображение видимым, необходимо установить флажок *Display Background* (Отобразить фон).

В группе *Animation Synchronization* (Синхронизация анимации) можно указать, какие кадры фоновой анимации будут отображаться. Значения полей *Use Frame* (Использовать кадр) и *To (До)* определяют используемый отрезок загруженной анимации. Значение поля *Step (Шаг)* уменьшает количество используемых кадров, выбирая из анимации только каждый N-й кадр. Например, если значение поля *Step* равно 4, то будет использоваться только каждый четвертый кадр анимации.

В поле *Start At* определяется номер кадра текущей сцены, начиная с которого будет отображаться фоновая анимация. Номер кадра фоновой анимации, который должен появиться первым, определяется в поле *Sync Start to Frame* (Синхронизировать старт с кадром). Параметры групп *Start Processing* (Начало обработки) и *End Processing* (Конец обработки) определяют, каким будет фон окна проекции до воспроизведения первого и после воспроизведения последнего кадра анимации. Этот фон можно сделать белым, воспроизведенную анимацию можно зациклить или зафиксировать последний кадр.

На
заметку

При использовании в качестве фона анимации не забудьте установить флажок *Animate Background* (Анимировать фон).

Размер фонового изображения настраивается в группе *Aspect Ratio* (Степень сжатия). Фоновое изображение можно согласовать с размером окна проекции, размером раstra или выводом визуализации, выбрав соответственно переключатель *Match Viewport* (Согласовать с окном проекции), *Match Bitmap* (Согласовать с растром) или *Match Rendering Output* (Согласовать с выводом визуализации).

Для того чтобы отобразить фоновое изображение во всех окнах проекций или только в активном окне, выберите в группе *Apply Source and Display to* (Применить исходное изображение и отобразить в) соответственно переключатель *All Views* (Все окна проекций) или *Active Only* (Только активное).

Для того чтобы связать фоновое изображение с геометрией окна проекции, т.е. чтобы при увеличении или панорамировании объектов сцены соответственно изменялось фоновое изображение, установите флажок *Lock Zoom/Pan* (Связать с увеличением/панорамированием). Если фоновое изображение вышло за пределы области видимости, вид окна проекции можно вернуть в начальное положение с помощью команды *Views*⇒*Reset Background Transform* (Виды⇒Сброс преобразований фона).

Внимание!

Чрезмерное увеличение фонового изображения может привести к нехватке виртуальной памяти, из-за чего могут возникнуть проблемы.

Где взять фоновые изображения

Большинство описанных выше фоновых изображений взяты из коллекций картинок, которые распространяются на компакт-дисках наподобие *Corel Photo CD*. Такие компакт-диски выпускаются многими фирмами, например:

- *FotoSearch* (www.fotosearch.com);
- *PhotoDisc* (www.photodisc.com);

- MetaCreation's MetaPhotos (www.metacreations.com);
- PhotoAlto (www.photoalto.com);
- Corel Galleria (www.corel.com).

Кроме того, можно взять фотоаппарат и самостоятельно сделать нужные снимки, а затем отсканировать их. Программой 3D Studio MAX непосредственное сканирование изображений не поддерживается, тем не менее для этого можно воспользоваться большинством пакетов для редактирования изображений.

Фоновые изображения можно также создавать с помощью самой программы 3D Studio MAX. Обычно это делается с использованием средства Video Post (Видеомонтаж). Кроме того, можно визуализировать изображение, а затем загрузить его с помощью диалогового окна Environment, подобно тому как это делалось в предыдущем упражнении.



Дополнительную информацию об интерфейсе Video Post можно найти в главе 39, "Использование интерфейса Video Post".

Использование контейнеров *Atmospheric Apparatus*

Прежде чем применять атмосферный эффект, нужно выбрать контейнер Atmospheric Apparatus (Атмосферный аппарат), позволяющий указать месторасположение эффекта. Однако габаритные контейнеры используются только с эффектами Combustion (Воспламенение) и Volume Fog (Объемный туман). Для того чтобы создать габаритный контейнер Atmospheric Apparatus, активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Helper (Вспомогательные объекты), а затем из раскрывающегося списка выберите элемент Atmospheric Apparatus.

Существует три типа габаритных контейнеров Atmospheric Apparatus: BoxGizmo (Контейнер в виде параллелепипеда), SphereGizmo (Контейнер в виде сферы) и CylGizmo (Контейнер в виде цилиндра). Все эти типы габаритных контейнеров показаны на рис. 35.6.

Если выделить габаритный контейнер и активизировать вкладку Modify, то вы увидите две разворачивающиеся панели. Одна предназначена для настройки основных параметров контейнера, например его размеров, а вторая, под названием Atmospheres, служит для добавления в контейнер атмосферных эффектов. Эти панели показаны на рис. 35.6. Одним из параметров габаритных контейнеров является значение Seed (Зерно). В поле Seed задается случайное число, которое используется для расчета атмосферного эффекта. При щелчке на кнопке New Seed (Новое зерно) в поле Seed генерируется случайное число. Два габаритных контейнера с близкими значениями параметров Seed будут обеспечивать практически одинаковые результаты.

Для того чтобы добавить атмосферный эффект, в разворачивающейся панели Atmospheres щелкните на кнопке Add, в появившемся диалоговом окне Add Atmosphere выделите нужный эффект и щелкните на кнопке ОК. Выбранный эффект появится в списке разворачивающейся панели Atmospheres. Для того чтобы удалить эффект, выделите его в списке и щелкните на кнопке Delete (Удалить). Параметры эффекта настраиваются в диалоговом окне Environment. Чтобы открыть это окно, выделите в списке нужный эффект и щелкните на кнопке Setup (Настройка). Возможность добавления атмосферных эффектов из вкладки Modify предусмотрена для удобства. Атмосферные эффекты можно также добавить с помощью диалогового окна Environment, о чем и пойдет речь далее.

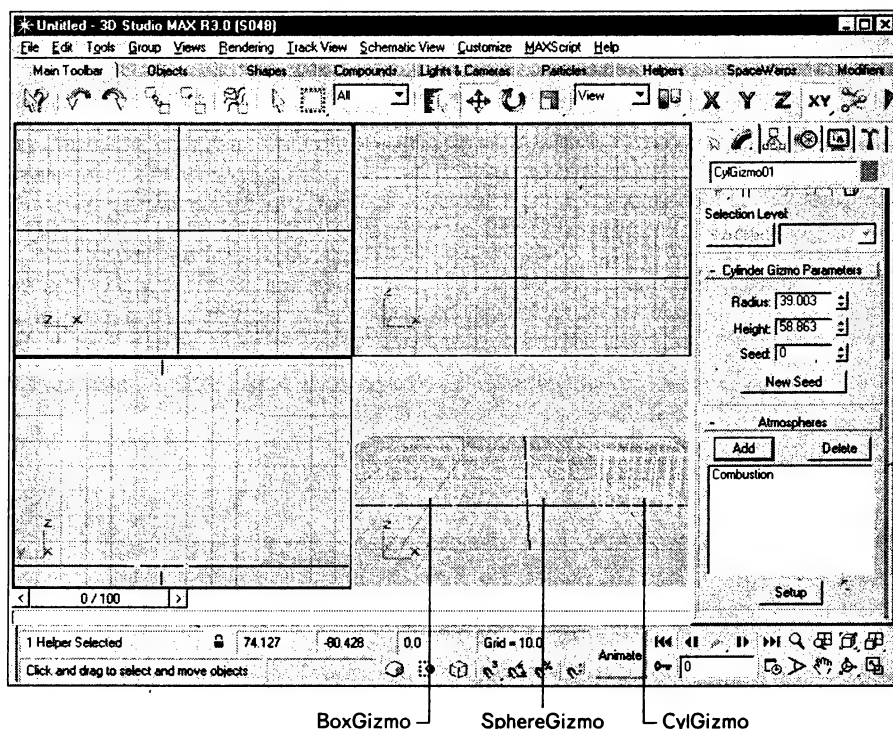


Рис. 35.6. Так выглядят габаритные контейнеры Atmospheric Apparatus

Создание атмосферных эффектов

В группе Atmosphere диалогового окна Environment (см. рис. 35.1) находится список Effects, в котором перечисляются все текущие эффекты сцены. Для того чтобы добавить новый эффект, щелкните на кнопке Add. При этом появится изображенное на рис. 35.7 диалоговое окно Add Atmospheric Effect (Добавить атмосферный эффект), в котором можно выбрать один из четырех доступных по умолчанию эффектов: Combustion (Воспламенение), Fog (Туман), Volume Fog (Объемный туман) и Volume Light (Объемный свет). Расширить этот список эффектов можно с помощью специализированных дополнений.

Для того чтобы удалить атмосферный эффект из списка Effects, выделите его и щелкните на кнопке Delete. Эффекты применяются в том порядке, в котором они перечислены в списке, поэтому расположенные внизу списка эффекты накладываются поверх всех остальных.

Под списком Effects находится поле Name (Имя), в которое можно ввести новое имя эффекта. Это позволит использовать один и тот же эффект несколько раз. Эффекты применяются в порядке их перечисления в списке Effects. Для перемещения эффектов в списке служат кнопки Move Up (Переместить вверх) и Move Down (Переместить вниз).

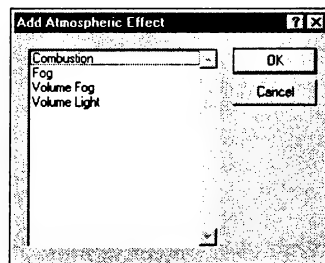


Рис. 35.7. Диалоговое окно Add Atmospheric Effect позволяет выбрать нужные атмосферные эффекты

При щелчке на кнопке Merge (Объединить) появляется диалоговое окно Merge Atmospheric Effects (Объединить атмосферные эффекты), с помощью которого можно загрузить файл сцены 3D Studio MAX и использовать его эффекты.

Использование эффекта *Combustion*

Для того чтобы добавить в сцену эффект Combustion, щелкните на кнопке Add, выделите в списке диалогового окна Add Atmospheric Effect элемент Combustion и щелкните на кнопке OK. В результате в окне Environment появится разворачивающаяся панель Combustion Parameters (Параметры воспламенения), показанная на рис. 35.8. Щелкните на кнопке Pick Gizmo (Указать габаритный контейнер) и выделите в сцене габаритный контейнер для этого эффекта. Имя контейнера появится в раскрывающемся списке, расположенном справа. Возможно использование нескольких габаритных контейнеров. Для того чтобы удалить габаритный контейнер из списка, выделите его и щелкните на кнопке Remove Gizmo (Удалить габаритный контейнер).

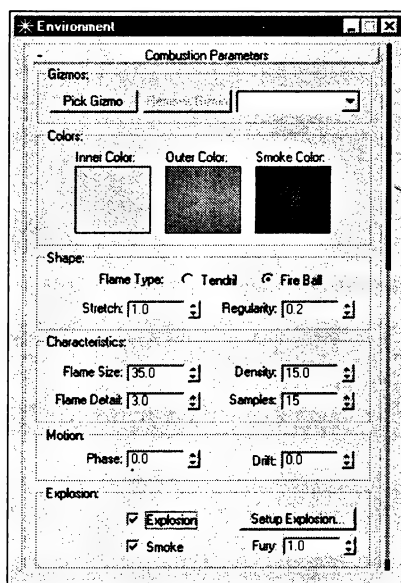


Рис. 35.8. Параметры эффекта Combustion настраиваются в этой разворачивающейся панели

На
заметку

Эффект *Combustion* визуализируется только в неортографических окнах проекций, например *Perspective* или *Camera*.

Цвет эффекта Combustion задается с помощью образцов Inner Color (Внутренний цвет), Outer Color (Внешний цвет) и Smoke Color (Цвет дыма). Цвет дыма используется только в том случае, когда установлен флажок Explosion (Взрыв).

Форма пламени задается в группе Shape (Форма) с помощью переключателей Tendril (Языки пламени) и Fireball (Огненный шар). На рис. 35.9 показаны два сферических габаритных контейнера, к которым применен эффект Combustion. Слева представлен эффект с формой пламени Tendril, а справа — с формой Fireball.

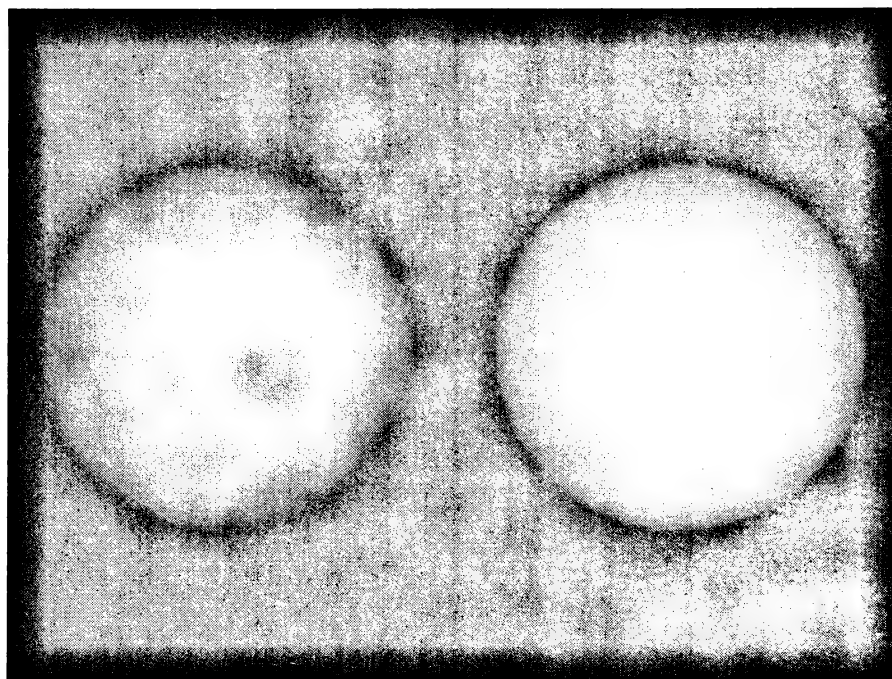


Рис. 35.9. Эффект Combustion может иметь форму Tendril или Fireball

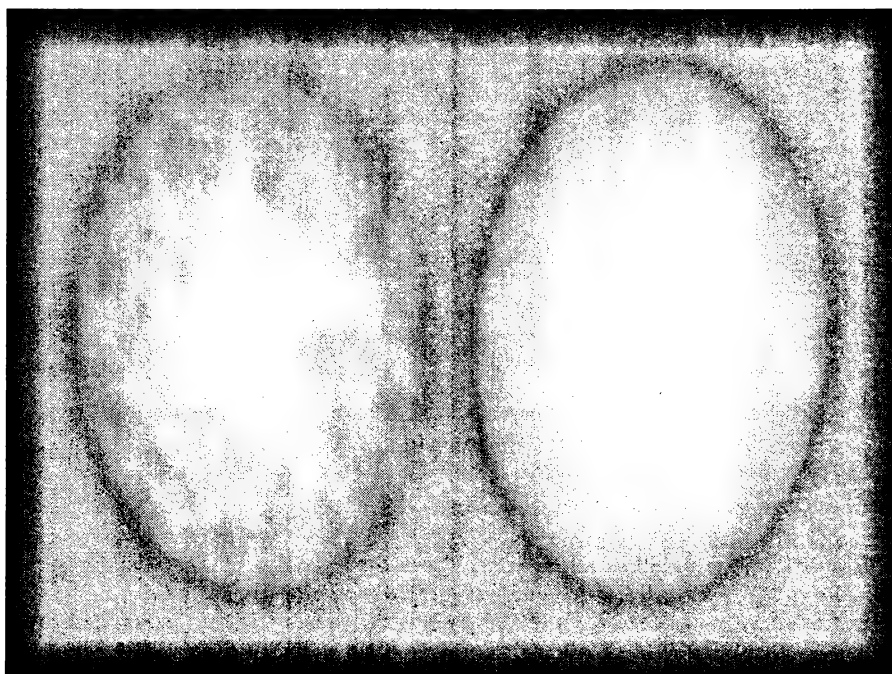


Рис. 35.10. Значение поля Stretch позволяет придать пламени более вытянутую форму

Значением поля Stretch (Вытягивание) определяется степень удлинения пламени вдоль оси Z. На рис. 35.10 показаны два эффекта Combustion формы Tendril: слева — эффект с параметром Stretch, равным 1, а справа — с параметром Stretch, равным 10.

Значением поля Regularity (Регулярность) определяется степень заполнения габаритного контейнера Atmospheric Apparatus. Значение этого параметра у эффектов, изображенных на двух предыдущих рисунках, равно 1. Это придало им сферическую форму, поскольку габаритные контейнеры были заполнены до конца. Чтобы получить более произвольную форму эффекта, используйте небольшие значения параметра Regularity.

В поле Flame Size (Размер пламени) задается размер пламени (впрочем, он также зависит от размеров габаритного контейнера). Резкость краев пламени задается в поле Flame Detail (Детали пламени) и может изменяться от 0 до 10. Малые значения этого параметра обеспечивают размытое однородное пламя, а большие значения делают края пламени более отчетливыми и резкими.

С помощью значения поля Density (Плотность) центр пламени можно сделать “плотнее”. Большие значения этого параметра делают пламя более ярким в центре, а меньшие значения порождают ненасыщенное, более тусклое пламя. Результат использования разных значений параметра Density показан на рис. 35.11. Слева значение Density эффекта равно 10, а справа — 25.

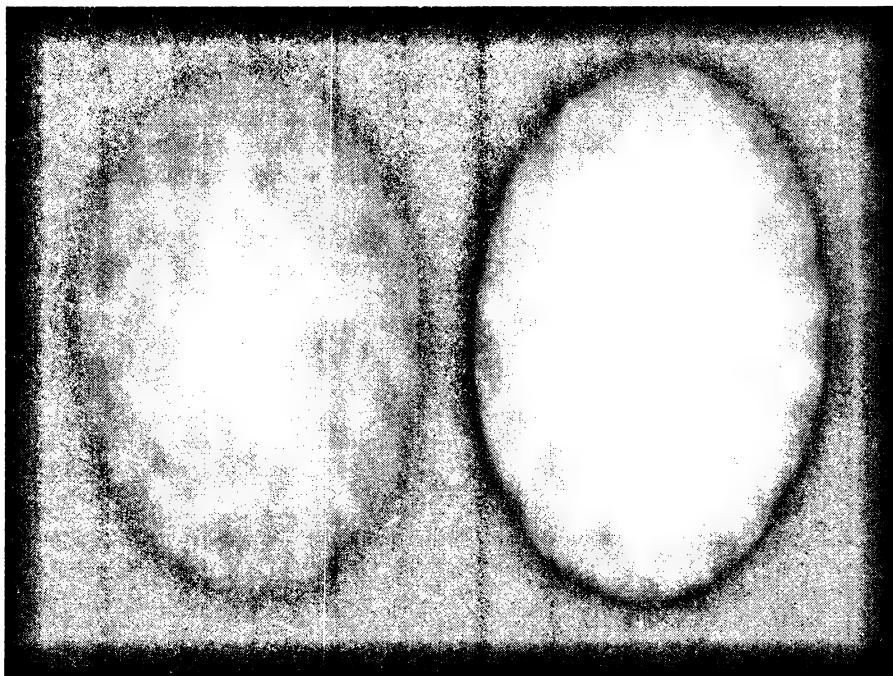


Рис. 35.11. Яркость эффекта Combustion тесно связана со значением поля Density

Значением поля Samples (Выборка) определяется дискретность эффекта. Большие значения обеспечивают большую точность, но при этом увеличивается время визуализации.

Упражнение: создание Солнца

С помощью эффекта Combustion можно создать реалистическую модель Солнца. Для этого потребуются создать объект Sphere, воспользоваться окном Material Editor и применить эффект Combustion.

Для того чтобы создать Солнце, выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Sphere и создайте в окне проекции сферу.
2. С помощью команды Tools⇒Material Editor (Сервис⇒Редактор материалов) откройте окно Material Editor. Выделите первую ячейку образца материала и дайте этому материалу имя **Sun**. Выберите желто-оранжевый цвет параметра Diffuse и светло-коричневый цвет Self-Illumination (Самосвечение). Введите в поле Opacity (Непрозрачность) значение **90** и присвойте всем параметрам группы Specular Highlights (Зеркальные участки) минимальные значения.
3. В разворачивающейся панели Maps (Карты) установите флажок Bump (Выпуклость). Справа от флажка в поле Amount (Количество) введите значение **30** и щелкните на кнопке Map. В окне Material/Map Browser щелкните дважды на карте Noise (Шум). В разворачивающейся панели Noise Parameters (Параметры шума) установите переключатель Turbulence (Турбулентность) и введите в поле Size (Размер) значение **50**. Затем перетащите этот материал из ячейки на сферу.
4. В вкладке Create щелкните на кнопке Helpers (Вспомогательные объекты). Выберите из раскрывающегося списка элемент Atmospheric Apparatus. Щелкните на кнопке SphereGizmo и создайте в окне проекции габаритный контейнер, окружающий сферу.
5. Выделите объект SphereGizmo, активизируйте вкладку Modify и щелкните на кнопке Add расположенной в разворачивающейся панели Atmospheres. Выделите в диалоговом окне Add Atmosphere эффект Combustion и щелкните на кнопке OK. Выделите в списке разворачивающейся панели Atmospheres эффект Combustion и щелкните на кнопке Setup.
6. В разворачивающейся панели Combustion Parameters установите цвет Inner Color желтым, цвет Outer Color красным и цвет Smoke Color черным. Активизируйте переключатель Tendril и в поля Stretch и Regularity введите значения **1**. В поле Flame Size введите **30**, в поле Density — **15**, в поле Flame Detail — **10**, в поле Samples — **15**.

На рис. 35.12 показано изображение Солнца, полученное после визуализации этой сцены.

Упражнение: создание облаков

Изображения неба найти несложно. Можно просто взять фотоаппарат и сделать снимок неба самостоятельно. Трудности возникают, когда нужно заставить какой-нибудь объект то появляться, то исчезать в облаках. Хотя это можно сделать с помощью маски Shadow/Matte (Тень/Матовость), лучше чтобы облака были реальными трехмерными объектами. В этом упражнении создадим несколько моделей облаков с помощью эффекта Combustion.

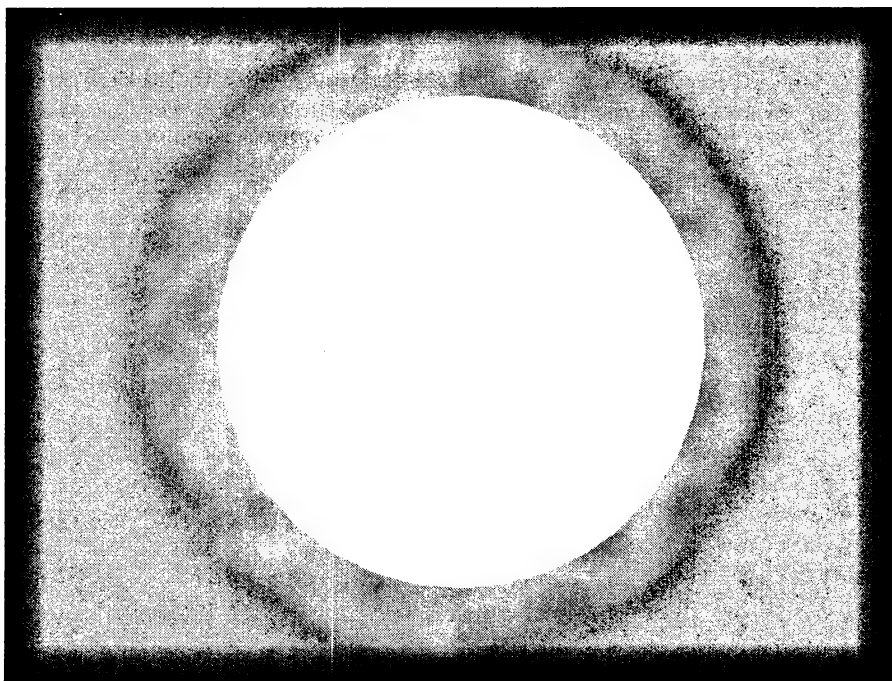


Рис. 35.12. Это изображение Солнца получено с помощью сферы, материала с картой Noise Bump и эффекта Combustion

Для того чтобы создать облака, выполните описанные ниже действия.

1. С помощью команды Rendering⇒Environment откройте диалоговое окно Environment. Щелкните на образце цвета Background Color (Цвет фона) и выберите светло-голубой. В разворачивающейся панели Atmosphere щелкните на кнопке Add, в диалоговом окне Add Atmospheric Effect выделите эффект Combustion и щелкните на кнопке OK.
2. Введите в поле Name имя **Clouds**. Измените цвет Inner Color на темно-серый, цвет Outer Color на светло-серый, а цвет Smoke на белый. Выберите переключатель Fireball, в поле Stretch введите значение **1**, а в поле Regularity — **0,2**. Установите значение поля Flame Size равным **35**, значение поля Flame Detail равным **3**, в поле Density введите значение **15**, а в поле Samples — **15**.
3. Для того чтобы заставить облака двигаться, щелкните на кнопке Animate, перетащите бегунок Time Slider до конца вправо и введите в поле Phase (Фаза) значение **45**, а в поле Drift (Дрейф) значение **30**. Это заставит облака медленно плыть по небу. По окончании щелкните на кнопке Animate и закройте диалоговое окно Environment.
4. Активизируйте вкладку Create, щелкните на кнопке Helpers и выберите из раскрывающегося списка элемент Atmospheric Apparatus. Щелкните на кнопке SphereGizmo и создайте в окне проекции сферический габаритный контейнер. В разворачивающейся панели Sphere Gizmo Parameters установите флажок Hemisphere (Полусфера). Поверните полусферу так, чтобы ее купол был сверху.
5. Создайте несколько копий габаритного контейнера. Для этого, удерживая нажатой клавишу <Shift>, перетащите объект SphereGizmo в разные точки сцены. Расположите эти габаритные контейнеры равномерно по сцене.

6. Выделите габаритный контейнер и активизируйте вкладку **Modify**. В разворачивающейся панели **Atmospheres** щелкните на кнопке **Add**. В диалоговом окне **Add Atmosphere** установите переключатели **Atmosphere** и **Existing** (Существующий), затем выделите в списке элемент **Clouds** и щелкните на кнопке **OK**. Повторите эти действия для всех остальных габаритных контейнеров.

Полученное изображение показано на рис. 35.13. Изменяя параметры эффекта **Combustion**, можно создавать облака разного типа.

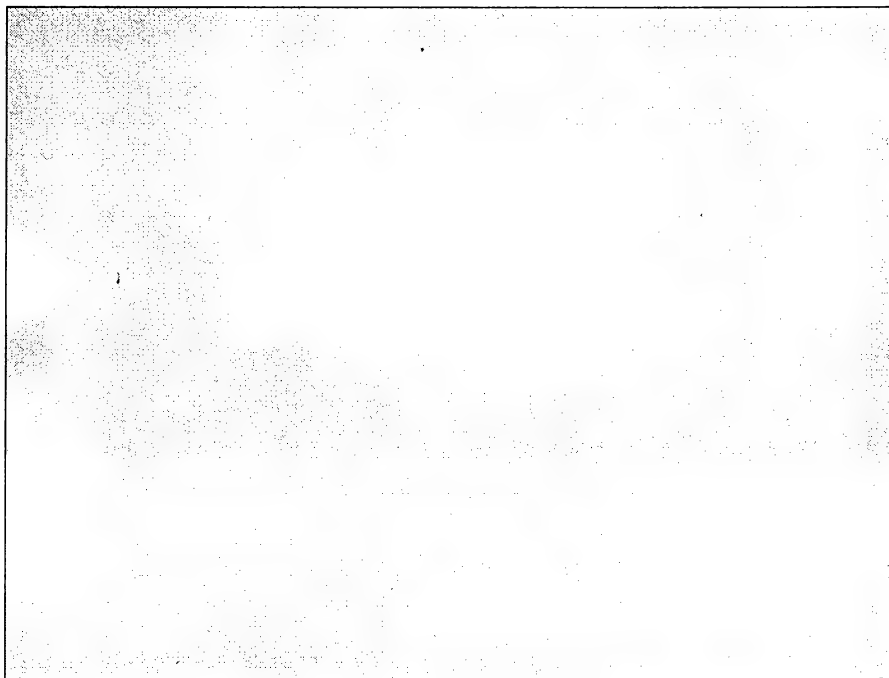


Рис. 35.13. С помощью эффекта **Combustion** можно создать облака

Использование эффекта **Fog**

Действие атмосферного эффекта **Fog** (Туман) состоит в том, что объекты или фон обволакиваются дымкой, в результате чего расположенные вдаль предметы будут видны хуже. Обычный эффект **Fog** используется без габаритного контейнера и проявляется в диапазоне видимости камеры. Границы этого диапазона задаются в полях камеры **Near Range** (Ближняя граница) и **Far Range** (Дальняя граница).

Разворачивающаяся панель **Fog Parameters**, изображенная на рис. 35.14, появляется после добавления эффекта **Fog** в список **Effects**. Щелкнув на образце **Color**, можно выбрать цвет тумана. Окрасить туман можно также, загрузив карту с помощью кнопки **Environment Color Map** (Карта цвета окружающей среды). Активизировать или отключить эту карту можно, установив или сняв флажок **Use Map** соответственно. Загрузить карту **Environment Opacity**, влияющую на плотность тумана, можно с помощью кнопки **Environment Opacity Map** (Карта непрозрачности окружающей среды).

Чтобы применить эффект **Fog** к фоновому изображению, установите флажок **Fog Background** (Затуманить фон). Тип тумана задается с помощью переключателей **Standard** (Стандартный) и **Layered** (Слоистый). В зависимости от выбора этого переключателя, активизируется группа соответствующих параметров.

В группе Standard (Стандартный) находится флажок Exponential (Экспоненциально). Если этот флажок установлен, то плотность тумана будет возрастать пропорционально экспоненте расстояния. В противном случае плотность будет увеличиваться с расстоянием линейно. В полях Near и Far задаются пределы, в которых изменяется плотность тумана.

При выборе переключателя Layered туман будет располагаться слоями. В полях Top (Верх) и Bottom (Низ) задаются пределы, в которых должен находиться туман. Плотность тумана определяется в поле Density. С помощью переключателей Top (Верх), Bottom (Низ) и None (Нет) можно указать, в каком месте плотность тумана убывает до 0. Для того чтобы показать, как туман клубится на горизонте, установите флажок Horizon Noise (Возмущения на горизонте). Характер этих возмущений определяется параметрами Size (Размер), Angle (Угол) и Phase (Фаза).

На рис. 35.15 изображен туман с использованием разных параметров. Наверху слева показан туман типа Standard, а справа — туман типа Layered с параметром Density, равным 50. Внизу слева показан туман типа Layered с параметром Density, равным 20, а справа показано, как выглядит туман, когда установлен флажок Horizon Noise.

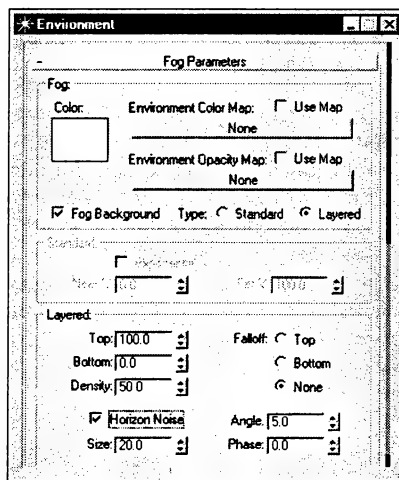


Рис. 35.14. Параметры тумана настраиваются в разворачивающейся панели Fog Parameters

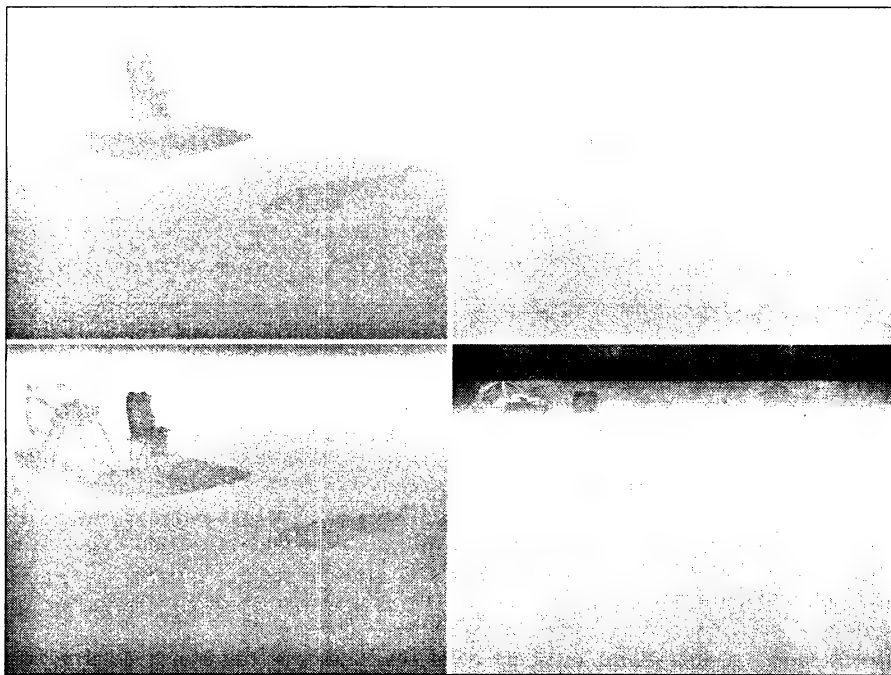


Рис. 35.15. Так выглядит эффект Fog при использовании разных параметров

Использование эффекта *Volume Fog*

Для того чтобы добавить в сцену эффект *Volume Fog* (Объемный туман), щелкните в диалоговом окне *Environment* на кнопке *Add*, выделите в окне *Add Atmospheric Effect* эффект *Volume Fog* и щелкните на кнопке *OK*. Этот эффект отличается от эффекта *Fog* тем, что позволяет более точно управлять расположением тумана. Расположение задается с помощью габаритного контейнера *Atmospheric Apparatus*. Для того чтобы указать габаритный контейнер для эффекта *Volume Fog*, щелкните в разворачивающейся панели *Volume Fog Parameters* (Параметры объемного тумана) на кнопке *Pick Gizmo*, а затем щелкните на габаритном контейнере в окне проекции. Эта панель показана на рис. 35.16. Выбранный контейнер появится в раскрывающемся списке справа от этой кнопки. Возможно использование нескольких габаритных контейнеров. Для того чтобы удалить габаритный контейнер из списка, выделите его и щелкните на кнопке *Remove Gizmo*.

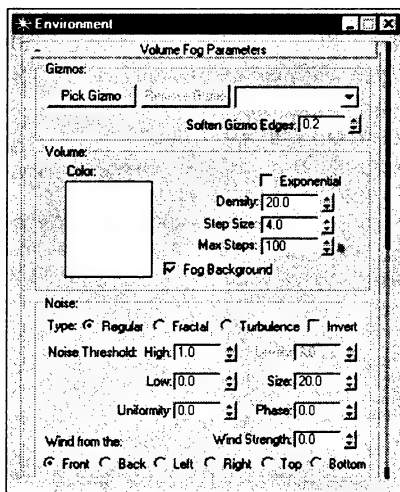


Рис. 35.16. Параметры объемного тумана настраиваются в разворачивающейся панели *Volume Fog Parameters*

На
заметку

Габаритный контейнер *Atmospheric Apparatus* может содержать только часть эффекта *Volume Fog*. Если контейнер переместить или увеличить, то можно увидеть отсеченную часть тумана.

Параметр *Softten Gizmo Edges* (Смягчить края габаритного контейнера) позволяет сделать края эффекта *Volume Fog* менее резкими. Значение этого параметра может изменяться в пределах от 0 до 1.

Многие параметры эффекта *Volume Fog* аналогичны параметрам эффекта *Fog*, но есть и особые. Эти параметры позволяют управлять неоднородностью данного эффекта. В поле *Step Size* (Размер шага) определяется размер частиц тумана. Значением поля *Max Steps* (Максимальное количество шагов) ограничивается степень дискретизации тумана, что позволяет сократить время визуализации.

Параметрами группы *Noise* определяется “случайность” эффекта *Volume Fog*. Тип шума задается с помощью переключателей *Regular* (Регулярный), *Fractal* (Фрактальный), *Turbulence* (Турбулентность) и *Invert* (Инвертирование). Пороговые значения шума уста-

навливаются с помощью параметров группы Noise Threshold (Порог шума). Сила ветра вводится в поле Wind Strength (Сила ветра), а направление ветра можно выбрать с помощью группы переключателей Wind from the (Ветер с). Перемещение тумана определяется значением параметра Phase (Фаза).

Упражнение: создание болота

Когда я думаю о тумане, первое, что мне приходит в голову, — это болото. Попробуем смоделировать сцену болота.

Для того чтобы с помощью эффекта Volume Fog создать сцену болота, выполните ряд действий.

1. Сначала нужно создать камыши. Это несложно сделать с помощью примитивов Capsule (Капсула) (их можно найти в категории Extended Primitives (Дополнительные примитивы)) и нескольких цилиндров. Листья сделайте из объектов Patch. Создайте несколько копий камыша и расположите их в сцене случайным образом.
2. Импортируйте модель стрекозы, созданную компанией Zygote Media, и расположите ее на верхушке одного из камышей.
3. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Helpers. Выберите из раскрывающегося списка элемент Atmospheric Apparatus и щелкните на кнопке BoxGizmo. Создайте в окне проекции габаритный контейнер, охватывающий нижнюю часть камышей.

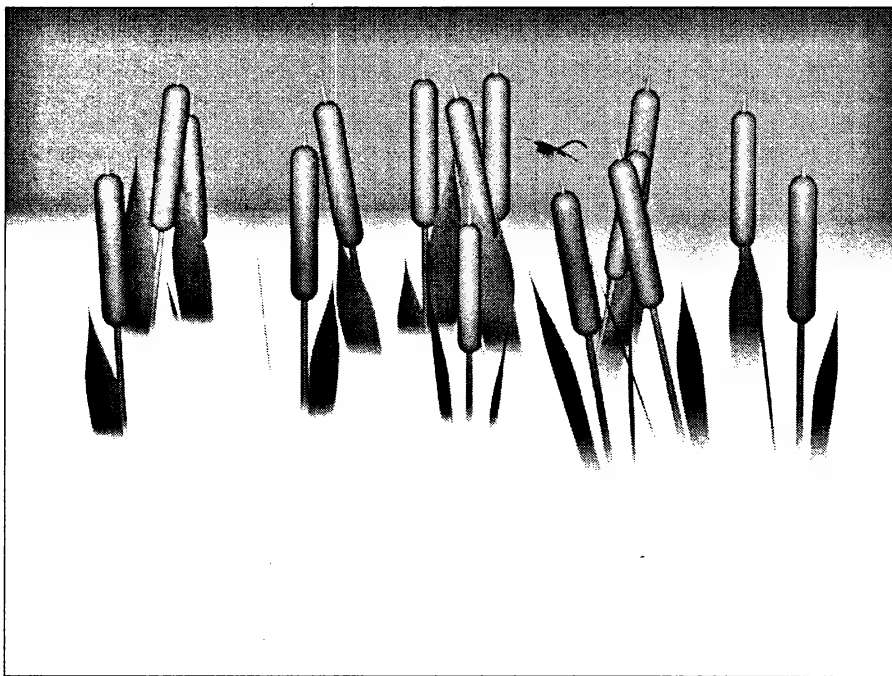


Рис. 35.17. Так выглядит визуализированное изображение с использованием эффекта Volume Fog

4. С помощью команды Rendering⇒Environment откройте диалоговое окно Environment. Щелкните на кнопке Add, в диалоговом окне Add Atmospheric Effect выделите элемент Volume Fog и щелкните на кнопке OK. В разворачивающейся панели Volume Fog Parameters щелкните на кнопке Pick Gizmo, а затем выделите габаритный контейнер BoxGizmo в окне проекции.
5. Введите в поле Density значение 0,5 и установите переключатель Turbulence. Затем в поле Wind Strength введите значение 10 и установите переключатель Left.

В результате получится изображение, показанное на рис. 35.17. С помощью габаритных контейнеров Atmospheric Apparatus туман можно расположить в нужном месте сцены.

Использование эффекта *Volume Light*

Наконец, осталось рассмотреть эффект Volume Light. Многие параметры этого эффекта аналогичны параметрам других атмосферных эффектов. Хотя этот эффект и является атмосферным, он используется с источниками света и поэтому рассматривать его гораздо уместнее при изучении источников света.



Эффект *Volume Light* рассматривается в главе 21, "Специальные эффекты освещения".

Резюме

Правильно созданная окружающая среда может сделать визуализированную сцену более реалистичной. С помощью диалогового окна Environment можно изменить цвет фона, загрузить карту окружающей среды, настроить глобальное освещение и добавить атмосферные эффекты Combustion, Fog, Volume Fog и Volume Light. В этой главе вы научились:

- с помощью диалогового окна Environment изменять цвет фона;
- загружать в качестве фона произвольное изображение;
- создавать габаритные контейнеры Atmospheric Apparatus для размещения атмосферных эффектов;
- работать с атмосферными эффектами Combustion, Fog, Volume Fog и Volume Light.

После добавления эффектов окружающей среды можно приступить к визуализации сцены. О ее деталях речь пойдет в следующей главе.

ГЛАВА 36

Настройка параметров визуализации

В этой главе...

- ♥ Введение
в визуализаторы
программы
3D Studio MAX 859
- ♥ Работа с эскизами 860
- ♥ Параметры
визуализации 863
- ♥ Настройка
визуализации 869
- ♥ Создание
файлов .VUE 871
- ♥ Использование буфера
Virtual Frame Buffer 872
- ♥ Использование
средства *RAM Player* 874
- ♥ Типы визуализации 875
- ♥ Проблемы,
возникающие
при визуализации 877

После моделирования, применения материалов, размещения источников света и камер, а также анимирования сцены можно наконец приступить к визуализации. В состав третьей версии программы 3D Studio MAX входит новый визуализатор Scanline Renderer, специально оптимизированный для того, чтобы ускорить этот процесс. Настроив некоторые параметры, процесс визуализации можно существенно ускорить. Понимание параметров диалогового окна Render Scene (Визуализация сцены) избавит вас от головной боли и сэкономит время.

Введение в визуализаторы программы 3D Studio MAX

Объекты, составляющие сцену, могут быть визуализированы с различной степенью точности. В программе 3D Studio MAX используется несколько механизмов визуализации: один для просмотра объектов в окне проекции, второй для просмотра эскизов материалов, а третий для получения конечного изображения. Эти механизмы позволяют найти компромисс между скоростью и качеством. Например, визуализатор, использующийся для отображения объектов в окне проекции, оптимизирован для большей скорости, а визуализатор, предназначенный для вывода конечного изображения, настроен на качество.

Каждый визуализатор имеет множество параметров, которые позволяют ускорить процесс визуализации или улучшить качество результата. Например, отображение объектов в окнах проекций может

быть гладким (Smooth), граненым (Faceted) или каркасным (Wireframe). Задать тип отображения объектов можно в диалоговом окне Viewport Configuration (Конфигурация окна проекции) и в контекстном меню, которое появляется при щелчке правой кнопкой мыши на заголовке окна проекции.

Программа 3D Studio MAX позволяет выбрать визуализатор для получения окончательного (или выходного) изображения. Чтобы заменить визуализатор, использующийся по умолчанию, выберите команду Customize⇒Preferences (Настройка⇒Параметры) и в диалоговом окне Preference Settings (Настройка) активизируйте вкладку Rendering (Визуализация). Здесь можно назначить визуализаторы Production (Продукционный) или Draft (Черновой).

Визуализатор, использующийся для предварительного просмотра материалов в ячейках редактора материалов, можно выбрать в диалоговом окне Material Editor Options (Параметры редактора материалов). Это окно выводится при щелчке на кнопке Options (Параметры) в окне Material Editor. Здесь можно выбрать визуализатор Scanline (Сканирующий) или текущий, выбранный в окне Preference Settings.

Выбранный визуализатор будет использоваться при щелчке на кнопке Render в диалоговом окне Render Scene или Video Post (Видеомонтаж). Визуализатор Scanline генерирует изображение, обрабатывая одну горизонтальную линию за один раз. Процесс его работы можно наблюдать в окне Virtual Frame Buffer, при этом визуализируемая в данный момент линия отображается белым цветом.



Хотя для отображения объектов в окнах проекций также используются визуализаторы, в этой главе сосредоточим внимание на получении итоговых изображений с помощью диалогового окна *Render Scene*.

Работа с эскизами

Поскольку качество итогового изображения должно быть высоким, полная визуализация сцены может занять много времени. Прежде чем вы сможете обнаружить ошибки, придется дождаться завершения процесса визуализации. При этом ваше время тратится нерационально. Даже при просмотре анимации в окне проекции с помощью кнопки Play Animation можно не заметить всех недочетов.

Обнаружить возможные проблемы помогут эскизные анимации. *Эскизы* — это пробные анимационные последовательности, которые быстро визуализируются и дают общее представление об итоговом результате. Эскиз можно создать, переименовать или просмотреть с помощью команд меню Rendering. Параметры визуализации эскизов позволяют задать качество отображения объектов так же, как это можно сделать для окон проекций.

Создание эскизов

Эскизы создаются с помощью команды Rendering⇒Make Preview (Визуализация⇒Создать эскиз). Появится диалоговое окно Make Preview, показанное на рис. 36.1.

В окне Make Preview с помощью переключателей Active Time Segment (Сегмент активного времени) и Custom Range (Заданный диапазон) можно выбрать диапазон предварительного просмотра. Для того чтобы отображался только каждый N-й кадр анимации, введите соответствующее значение в поле Every Nth Frame. Скорость воспроизведения кадров можно выбрать в поле Playback FPS (Воспроизводить кадров в секунду). Размер эскиза устанавливается в поле Percent of Output (Процент от вывода) и выражается в процентах от размера итогового изображения, при этом можно узнать, какое разрешение будет иметь эскиз.

В группе Display in Preview (Отображать в эскизе) можно указать объекты сцены, которые следует отображать. Для этого нужно установить или снять соответствующие флажки Geometry (Геометрия), Shapes (Фигуры), Lights (Источники света), Cameras (Камеры), Helpers (Вспомогательные объекты), Space Warps (Искривления пространства), Particle Systems (Системы частиц), Active Grid (Активная сетка), Safe Frames (Надежные кадры), Frame Numbers (Номера кадров) и Background (Фон). Поскольку визуализация эскиза подобна визуализации в окне проекции, эскизы таких объектов, как камеры и источники света, могут отображаться в виде соответствующих пиктограмм. Если установлен флажок Frame Numbers, то в верхнем левом углу каждого кадра будет отображен его номер.

Из раскрывающегося списка объектов Rendering Level (Уровень визуализации) можно выбрать качество отображения объектов, как это делалось для окон проекций. Элементами этого списка являются Smooth (Гладкие), Smooth + Highlights (Гладкие + блики), Facets (Грани), Facets + Highlights (Грани + блики), Lit Wireframes (Освещенные каркасы), Wireframe (Каркас) и Bounding Box (Описанный параллелепипед).

В группе Output можно задать формат вывода. По умолчанию используется формат .AVI. С помощью переключателя Custom File Type (Тип файла пользователя) можно выбрать другой формат. Эскиз можно также вывести на другое устройство. Для этого нужно выбрать переключатель Use Device и указать это устройство в диалоговом окне Select Image Output Device (Выбор устройства для вывода изображения), которое появляется при щелчке на кнопке Choose Device (Выбрать устройство). Это может быть, например, видеомагнитофон. Воспользовавшись переключателем AVI, можно выбрать программу видеосжатия, щелкнув на кнопке Choose Codec (Выбрать программу видеосжатия). Сжатие можно выполнить с помощью программ Cinepak, Microsoft Video 1 и др., в зависимости от установленного на вашем компьютере программного обеспечения.

В нижней части диалогового окна Make Preview находится раскрывающийся список Render Viewport (Визуализация окна проекции), в нем можно выбрать окно проекции, которое будет использоваться при создании эскиза. Для того чтобы начать процесс визуализации, щелкните на кнопке Create. На время визуализации вместо окон проекций появится изображение визуализируемого кадра, а вместо строки состояния — строка выполнения процесса и кнопка Cancel (Отменить). Процесс создания эскиза показан на рис. 36.2.

Отменить процесс визуализации можно, нажав клавишу <Esc>.

Совет



При отмене визуализации появится диалоговое окно Make Preview (Создать эскиз), в котором нужно подтвердить или опровергнуть ваше решение об отмене, выбрав переключатель Stop and Play (Прекратить и воспроизвести), Stop and Don't Play (Прекратить и не воспроизводить) или Don't Stop (Не прекращать).

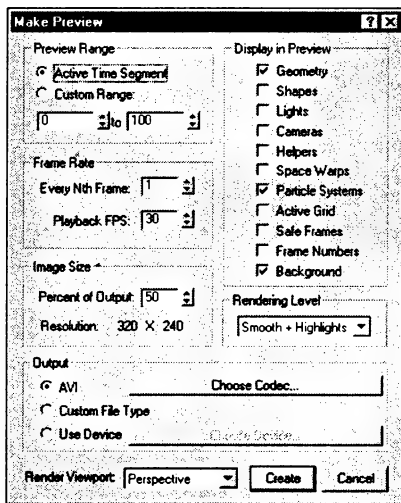


Рис. 36.1. В диалоговом окне Make Preview можно задать диапазон, размер и выходной формат файла эскиза

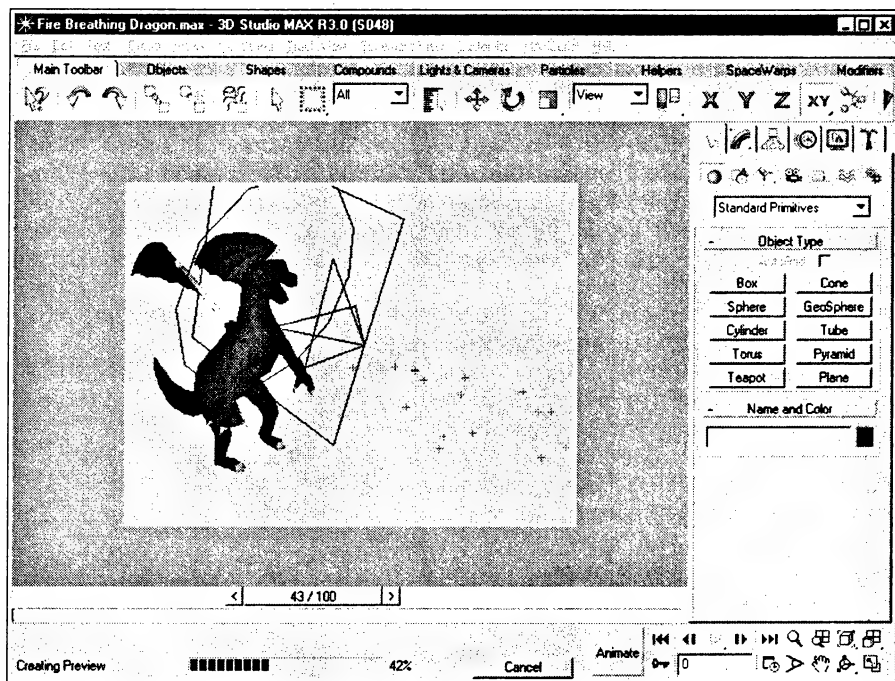


Рис. 36.2. При создании эскиза вместо окон проекции на экране появится изображение текущего кадра

Просмотр эскизов

По завершении визуализации эскиза файл эскиза будет загружен и воспроизведен проигрывателем мультимедиа, использующимся в вашей системе по умолчанию. Для того чтобы отключить автоматическое воспроизведение, снимите флажок **Autoplay Preview File**, который находится во вкладке **General (Общие)** диалогового окна **Preference Settings**.

Файл эскиза можно воспроизвести в любое время, выбрав команду **Rendering⇒View Preview (Визуализация⇒Просмотр эскиза)**. При этом последняя версия файла эскиза будет воспроизведена проигрывателем мультимедиа вашей системы.

Переименование эскизов

По умолчанию файл эскиза сохраняется под именем **scene.avi** в папке **\previews**. При создании нового эскиза этот файл автоматически перезаписывается. Для того чтобы сохранить файл эскиза, его можно переименовать с помощью команды **Rendering⇒Rename Preview (Визуализация⇒Переименовать эскиз)**. Появится диалоговое окно **Save Preview As (Сохранить эскиз как)**, с помощью которого файл эскиза можно сохранить под другим именем.

Параметры визуализации

Если вы довольны полученным эскизом, можно приступить к визуализации итогового изображения. Для этого откройте показанное на рис. 36.3 диалоговое окно *Render Scene*. Это можно сделать, выбрав команду *Rendering*⇒*Render Scene* (Визуализация⇒Визуализация сцены) или щелкнув на кнопке *Render Scene*, расположенной в основной панели инструментов. В этом окне есть две разворачивающиеся панели: *Common Parameters* (Общие параметры) и панель выбранного вами визуализатора. По умолчанию используется визуализатор *Scanline A-Buffer*. Параметры, представленные этими разворачивающимися панелями, рассматриваются далее в главе.

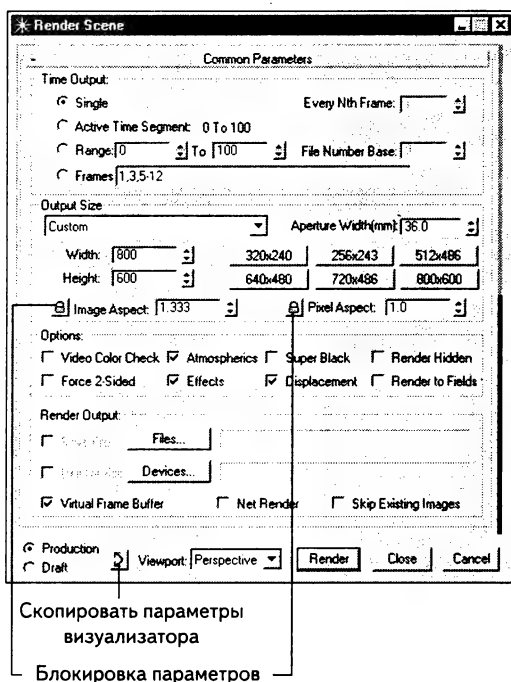


Рис. 36.3. Визуализация итогового изображения выполняется с помощью диалогового окна *Render Scene*

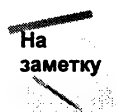
Совет

Диалоговое окно *Render Scene* можно активизировать, нажав комбинацию клавиш *<Shift+R>*.

Инициализация процесса визуализации

В нижней части диалогового окна находится *Render Scene* — несколько элементов управления, позволяющих инициализировать процесс визуализации. Существует два режима визуализации: *Production* (Продукционный) и *Draft* (Черновой). Этими режимами могут использоваться различные визуализаторы с разными настройками параметров. С помощью кнопки *Copy Render Parameters* (Скопировать параметры визуализатора) настройки параметров текущего режима можно скопировать в другой режим.

Из раскрывающегося списка Viewport (Окно проекции) можно выбрать окно, которое затем будет визуализировано при щелчке на кнопке Render. Процесс визуализации запускается щелчком на кнопке Render. Закроить диалоговое окно Render Scene можно, щелкнув на кнопке Close или Cancel. Если щелкнуть на кнопке Render, предварительно не изменяя значений параметров, то при визуализации будут использованы значения, установленные по умолчанию.



При открытии диалогового окна *Render Scene* из раскрывающегося списка *Viewport* автоматически выбирается активное в данный момент окно проекции.

После щелчка на кнопке Render появится диалоговое окно Rendering (Визуализация), изображенное на рис. 36.4. В этом окне отображаются все параметры текущего процесса визуализации и строка выполнения процесса. Остановить или отменить процесс визуализации можно, щелкнув соответственно на кнопках Pause (Пауза) или Cancel (Отмена). При остановке процесса визуализации окно Rendering исчезает, а окно Virtual Frame Buffer остается открытым.

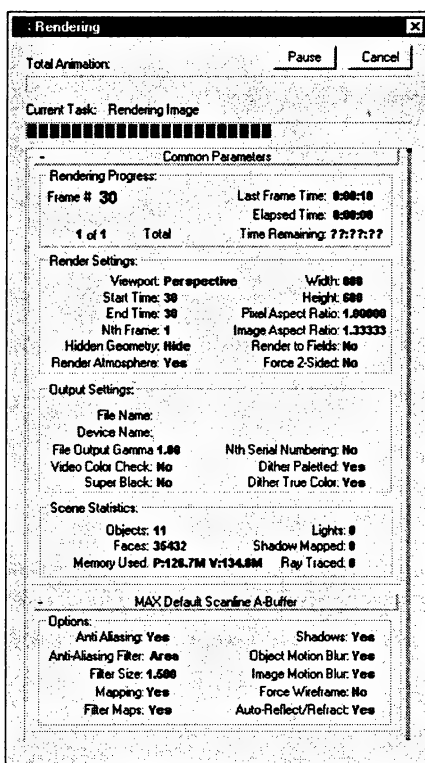


Рис. 36.4. В диалоговом окне Rendering отображаются параметры текущего процесса визуализации и строка выполнения процесса



Даже если закрыть окно *Virtual Frame Buffer*, процесс визуализации будет продолжаться. Чтобы прервать визуализацию, щелкните на кнопке *Pause* или *Cancel* либо нажмите клавишу <Esc>.



После настройки всех параметров начать процесс визуализации можно, не открывая диалоговое окно *Rendering Scene*. Щелкните на кнопке *Render Last* (Последняя визуализация) или нажмите комбинацию клавиш <Shift+E>.

Общие параметры

Разворачивающаяся панель *Common Parameters* (см. рис. 36.3), расположенная в диалоговом окне *Render Scene*, служит для настройки параметров, общих для всех визуализаторов.

В группе *Time Output* (Время вывода) можно указать, какие кадры анимации следует включить в окончательную визуализацию. Если выбран переключатель *Single* (Отдельный), то будет визуализирован кадр, который соответствует текущему положению бегунка *Time Slider*. При выборе переключателя *Active Time Segment* (Активный сегмент времени) будет визуализирован весь активный сегмент времени, выбранный с помощью бегунка *Time Slider*. Воспользовавшись переключателем *Range* (Диапазон), можно визуализировать определенный отрезок анимации. Для этого в соответствующие поля нужно ввести номера первого и последнего кадров интервала. При выборе последнего переключателя, *Frames* (Кадры), в поле справа с помощью запятых и дефисов можно указать отдельные кадры и диапазоны, которые затем будут визуализированы. Например, если в это поле ввести **1, 6, 8-12**, то будут визуализированы кадры с номерами 1, 6 и 8-12. При выборе переключателя *Active Time Segment* или *Range* станет активным поле *Every Nth Frame*. С помощью этого поля может быть визуализирован только каждый N-й кадр активного сегмента анимации. Если, например, в это поле ввести **3**, то в результате будет визуализирован каждый третий кадр. Таким образом можно увеличить скорость анимации. Значение, введенное в поле *File Number Base* (База нумерации файлов), будет прибавляться или отниматься от номера текущего кадра в имени соответствующего ему файла. Например, если ввести в это поле **10** и задать диапазон **1-10**, то визуализированные кадры будут сохранены в файлах с именами *image0011*, *image0012* и т.д.

В группе *Output Size* (Выходной размер) задается разрешение визуализированного изображения или анимации. С помощью раскрывающегося списка, расположенного в этой группе параметров, можно выбрать следующие стандарты киноплёнки и видео:

- Custom;
- 35mm 1,33:1 Full Aperture (cine);
- 35mm 1,37:1 Full Academy (cine);
- 35mm 1,66:1 (cine);
- 35mm 1,75:1 (cine);
- 35mm 1,85:1 (cine);
- 35mm Anamorphic (2,35:1);
- 35mm Anamorphic (2,35:1) (squeezed);
- 70mm Panavision (cine);
- 70mm IMAX (cine);
- VistaVision;
- 35mm (24mm×36mm) (slide);
- 6cm×6cm (2¹/₄×2¹/₄) (slide);
- 4×5" (slide) или 8×10" (slide);

- NTSC (video);
- PAL (video);
- HDTV (video).

Ширина апертуры — это свойство камер, которым определяется соотношение между фокусным расстоянием и полем зрения объектива. Ширина апертуры определяется в поле Aperture Width (mm) (Ширина апертуры). При выборе одного из перечисленных выше разрешений в это поле будут внесены соответствующие изменения. При этом вид сцены останется прежним за счет модификации параметров объектива.

Ширину и высоту для каждого разрешения можно задать соответственно в полях Width (Ширина) и Height (Высота). Для этого можно также воспользоваться одной из шести кнопок с предустановленными значениями.

Совет



Если щелкнуть правой кнопкой мыши на кнопке с предустановленным значением, появится диалоговое окно *Configure Preset* (Настроить предустановленные значения), в котором можно задать новые значения *Width*, *Height* и *Pixel Aspect* (Аспект пикселя).

В поле Image Aspect (Аспект изображения) определяется отношение ширины изображения к его высоте. Для корректировки визуализации на различных устройствах можно также ввести в поле Pixel Aspect величину этого отношения для пикселей. Оба эти значения можно заблокировать, щелкнув на кнопке с изображением замка, расположенной рядом с полем. После этого при изменении значения ширины автоматически будет изменяться значение высоты и наоборот. Значения Aperture Width, Image Aspect и Pixel Aspect можно изменять только в том случае, когда из раскрывающегося списка выбрано значение Custom.

Группа Option (Параметры) содержит целый ряд параметров.

- Video Color Check (Контроль цветности). Проверка используемых цветов на соответствие допустимым цветовым диапазонам видеосигналов PAL и NTSC. При использовании этих форматов цвета, выходящие за пределы допустимого диапазона, будут отображаться некорректно.
- Force 2-Sided (Форсировать 2-сторонние). Визуализация поверхностей с обеих сторон. Этот параметр фактически увеличивает время визуализации вдвое и используется только в тех случаях, когда должны быть видны сингулярные поверхности или внутренность объекта.
- Atmospherics (Атмосферные эффекты). Визуализация всех атмосферных эффектов, выбранных в диалоговом окне Environment.
- Effects (Эффекты). Активизация всех назначенных эффектов визуализации.
- Super Black (Суперчерный). Активизирует суперчерный цвет, который используется при создании видео. Визуализированные изображения с черным фоном могут некорректно отображаться в некоторых видеоформатах. Использование суперчерного цвета позволит предупредить возможные проблемы.
- Displacement (Смещение). Активизирует любые смещения, полученные в результате применения карт смещений.
- Render Hidden (Визуализация скрытого). Визуализация всех объектов сцены, включая скрытые объекты. Используя этот параметр, можно скрыть объекты, чтобы ускорить обновление окон проекций, а затем включить их в итоговую визуализацию.
- Render to Fields (Визуализировать полукадры). Активизирует визуализацию анимации в виде полукадров. При отображении эти полукадры комбинируются.

В группе Render Output (Вывод визуализации) можно указать, куда следует вывести итоговое изображение или анимацию. Для того чтобы сохранить итоговую визуализацию в файле, щелкните на кнопке Files и выберите с помощью диалогового окна Render Output File (Файл вывода визуализации) местоположение для этого файла. Поддерживаются следующие форматы выходных файлов: .AVI, .BMP, Postscript (.EPS), .JPEG, Kodak Cineon (.CIN), .FLC, Quicktime (.MOV), .PNG, .RLA, .RPF, SGI's Format (.RGB), Targa (.TGA) и .TIF. Для того чтобы вывести полученное изображение на какое-либо устройство, например видеомаягнитофон, щелкните на кнопке Devices и укажите в диалоговом окне Select Image Output Device нужное устройство. Для того чтобы вывести итоговое изображение в окно буфера Virtual Frame Buffer, установите флажок Virtual Frame Buffer. (Буфер Virtual Frame Buffer рассматривается далее в этой главе.) При установке этого флажка кнопки Files и Devices становятся недоступными.

Установка флажка Net Render (Визуализация в сети) активизирует сетевую визуализацию. Если установить флажок Skip Existing Images (Пропустить существующие изображения), то уже существующие файлы не будут перезаписываться. Этим свойством можно воспользоваться для продолжения прерванного процесса визуализации.



Дополнительную информацию о сетевой визуализации можно найти в главе 38, "Использование сетевой визуализации".

Визуализатор Scanline A-Buffer

По умолчанию в программе 3D Studio MAX используется визуализатор Scanline A-Buffer. Если вами не был загружен другой визуализатор, то в диалоговом окне Render Scene будет доступна разворачивающаяся панель MAX Default Scanline A-Buffer (рис. 36.5).

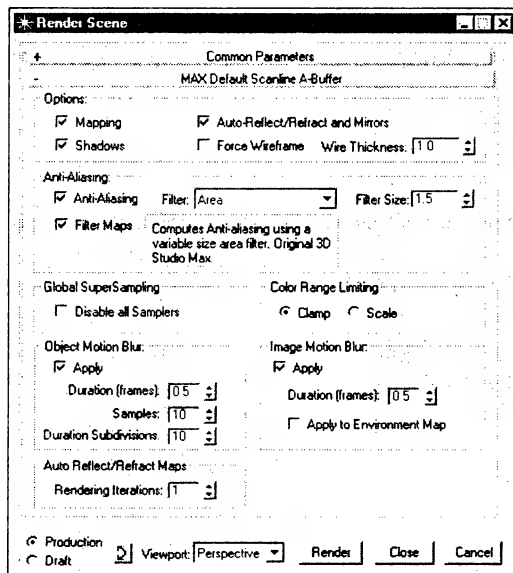


Рис. 36.5. Параметры визуализатора Scanline A-Buffer настраиваются в разворачивающейся панели MAX Default Scanline A-Buffer

Для того чтобы ускорить визуализацию, можно отключить некоторые параметры, сняв соответствующие флажки в группе Options (Параметры). Здесь можно снять или установить флажки Mapping (Проецирование карт), Shadows (Тени), Auto Reflect/Refract and Mirrors (Автоматическое отражение/преломление и зеркала) и Force Wireframe (Форсированные каркасы). Толщину каркаса, выраженную в пикселях, можно установить в поле Wire Thickness (Толщина проволоки).

Ускорить процесс визуализации можно также, отключив сглаживание и фильтрацию карт материалов. Для этого нужно снять флажки Anti-Aliasing (Сглаживание) и Filter Maps (Карты фильтров). В процессе фильтрации карт материалов выполняется множество вычислений, что увеличивает время визуализации. Из раскрывающегося списка Filter (Фильтр) можно выбрать фильтр, который будет применен к изображению на пиксельном уровне во время визуализации. При выборе определенного фильтра под раскрывающимся списком приводится его описание. Параметр Filter Size (Размер фильтра) относится только к фильтру Soften (Смягчение). Ниже перечислены фильтры, которые можно использовать.

- **Area (Область).** Обеспечивает плавное изменение цветов в области, определяемой значением поля Filter Size.
- **Blackman (Блэкман).** Увеличивает резкость изображения с помощью 25-пиксельной области. Не улучшает качество краев.
- **Blend (Смешивание).** Нечто среднее между фильтрами Sharp Quadratic и Soften. Требуется настройки параметров Filter Size и Blend.
- **Catmull-Rom (Катмулл-Ром).** Увеличивает резкость изображения с помощью 25-пиксельной области. Улучшает качество краев.
- **Cook Variable (Переменная Кука).** При малых значениях параметра Filter Size увеличивает резкость, а при больших — размывает изображение.
- **Cubic (Кубическая).** Базируется на кубических сплайнах и обеспечивает эффект размывания изображения.
- **Mitchell-Netravali (Митчелл-Нетравали).** Фильтр с параметрами Blur и Ringing.
- **Quadratic (Квадратический).** Базируется на квадратическом сплайне и выполняет размывание с помощью 9-пиксельной области.
- **Sharp Quadratic (Квадратическая резкость).** Увеличивает резкость изображения с помощью 9-пиксельной области.
- **Soften (Смягчение).** Умеренно размывает изображение. Включает в себя параметр Filter Size.
- **Video (Видео).** Размывает изображение с помощью 25-пиксельного фильтра, оптимизированного для видеостандартов NTSC и PAL.

Глобальная супердискретизация — это дополнительный процесс сглаживания, который применяется к материалам. Он увеличивает время визуализации и может быть отключен с помощью флажка Disable All Samplers (Отключить все дискретизаторы).

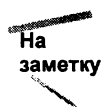
Существует два метода коррекции участков изображения с чрезмерной яркостью, появившихся в результате применения фильтров. Метод Clamp (Подавление) присваивает 1 всем значениям, превосходящим 1, и 0 всем значениям, меньшим 0. Метод Scale (Масштабирование) масштабирует все цвета, находящиеся между минимальным и максимальным значениями. Выбрать нужный метод можно с помощью переключателей Clamp и Scale в группе Color Range Limits (Границы цветового диапазона).

В разворачивающейся панели MAX Default Scanline A-Buffer представлены две группы параметров, отвечающих за размывание движущихся изображений и объектов: Object Motion Blur (Размывание движущегося объекта) и Image Motion Blur (Размывание

движущегося изображения). Чтобы активизировать тот или иной тип размывания установите флажок Apply (Применить) в соответствующей группе.

Размывание вследствие движения объекта можно также активизировать в диалоговом окне Object Properties (Свойства объекта) каждого объекта. Эффект размывания на уровне объекта осуществляется путем визуализации множества копий объекта в одном кадре. На этот тип размывания перемещение камеры не влияет. В поле Duration (Выдержка) задается интервал времени, в пределах которого будет создаваться эффект размывания между кадрами. В поле Samples устанавливается часть пикселей из состава копий в шлейфе, помещенная в выходной кадр при визуализации. Количество копий объекта в шлейфе, образовавшемся за время Duration, устанавливается в поле Duration Subdivision (Копий в шлейфе). Максимальное значение этих параметров равно 16. Наиболее плавное размывание получается в том случае, когда значения параметров Samples и Duration совпадают.

Размывание вследствие движения изображения может также быть активизировано в диалоговом окне Object Properties (Свойства объекта) каждого объекта. Этот тип размывания получается вследствие движения камеры и применяется после визуализации изображения. Размывание изображения выполняется пропорционально скорости движения различных объектов. В поле Duration вводится интервал времени, в пределах которого будет создаваться эффект размывания между кадрами. Для того чтобы применить эффект размывания к фоновому изображению установите флажок Apply to Environment Map (Применить к карте окружающей среды).



В сцену можно добавить и два других эффекта размывания, в частности *Blur Render Effect*, который добавляется с помощью диалогового окна *Rendering Effects* (это рассматривается в главе 37, "Использование эффектов визуализации"), и *Scene Motion Blur*, который добавляется с помощью диалогового окна *Video Post* (это рассматривается в главе 39, "Использование интерфейса Video Post").

В поле Rendering Iterations (Итерации визуализации) группы Auto Reflect/Refract Maps (Карты автоматического отражения/преломления) вводится количество итераций при визуализации карт отражений. Чем больше это значение, тем больше выполняется вычислений, что увеличивает время визуализации.

Настройка визуализации

Вдобавок к параметрам, которые настраиваются в диалоговом окне Render Scene, многие глобальные параметры визуализации настраиваются во вкладке Rendering диалогового окна Preference Settings. Эта вкладка показана на рис. 36.6.

С помощью переключателей группы Video Color Check (Контроль цветности) можно указать, как будут пометаться или корректироваться цвета, не соответствующие стандартам PAL или NTSC. Если установлен переключатель Flag with black (Пометить черным), то каждый участок изображения, цвет которого выходит за пределы допустимого диапазона, помечается черным цветом. Если установлен переключатель Scale Luma (Масштабирование яркости), то яркость изображения масштабируется таким образом, чтобы цвет оказался в пределах допустимого диапазона. Если же установлен переключатель Scale Saturation (Масштабирование насыщенности), то, для того чтобы цвет оказался в пределах допустимого диапазона, масштабируется насыщенность. Формат видеоданных можно выбрать с помощью переключателей PAL и NTSC.



Приготовьтесь к тому, что при использовании переключателей *Scale Luma* и *Scale Saturation* некоторые объекты могут быть обесцвечены.

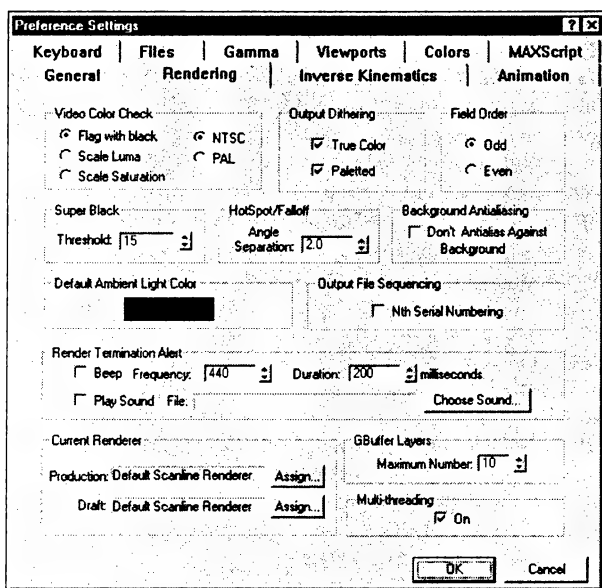


Рис. 36.6. Глобальные параметры визуализации настраиваются во вкладке Rendering диалогового окна Preference Settings

В группе Output Dithering (Передача полутонов) можно активизировать или отключить имитацию градаций серого цвета. Для 24-разрядных изображений служит флажок True Color (Натуральный цвет), а для 8-разрядных — флажок Paletted (Палитра).

С помощью переключателей Odd (Нечетное) и Even (Четное) группы Field Order (Порядок полукадров) можно указать, какой полукадр должен быть визуализирован первым. Для одних видеоустройств первый полукадр должен быть четным, для других — нечетным. Узнать, какой полукадр должен быть первым, можно в документации на конкретное устройство.

Порог суперчерного цвета — это уровень, ниже которого черный цвет отображается как суперчерный. Значение этого порога задается в поле Threshold (Порог) группы Super Black.

В поле Angle Separation (Отделение угла) задается угол между конусами яркого пятна Hotspot и края пятна Falloff. Если угол при вершине конуса Hotspot равен углу при вершине конуса Falloff, то произойдет визуальное искажение изображения.

Если вы собираетесь использовать визуализируемый объект как часть составного изображения, необходимо установить флажок Don't Antialias Against Background (Не сглаживать на фоне).

Цвет обтекающего света — это наиболее темный цвет, который могут иметь тени в сцене. Чтобы изменить этот цвет, щелкните на образце цвета в группе Default Ambient Light Color (Цвет обтекающего света по умолчанию). При выборе цвета, отличного от черного, тени становятся более светлыми.

Если в группе Output File Sequencing (Упорядочение файла вывода) установлен флажок Nth Serial Numbering (N-я последовательная нумерация), то выходная последовательность будет нумероваться по порядку, в противном случае будут использоваться фактические номера кадров.

Для того чтобы по окончании процесса визуализации прозвучал звуковой сигнал или был проигран звуковой файл, в группе Render Termination Alert установите соответственно флажки Beep (Звуковой сигнал) или Play Sound (Воспроизвести звуковой

файл). В поле Frequency (Частота) задается высота звукового сигнала, а в поле Duration (Продолжительность) его длительность. Для того чтобы выбрать звуковой файл, щелкните на кнопке Choose Sound (Выбрать звук) и выберите нужный файл с помощью диалогового окна Open Sound (Открыть звук).

В группе Current Renderer (Текущий визуализатор) можно выбрать визуализаторы для режимов Production и Draft. Чтобы назначить новый визуализатор, щелкните на кнопке Assign (Назначить). Появится диалоговое окно Choose Renderer, в котором можно выбрать визуализатор Default Scanline Renderer (рассмотренный выше в этой главе) или VUE File Renderer (рассматривается в следующем разделе).

В поле Maximum Number (Максимальное количество) группы Gbuffer Layers (Слои графического буфера) задается максимальное число графических буферов, использующихся во время визуализации. Это значение может лежать в диапазоне от 1 до 1000. Значение, которое вы можете использовать, зависит от объема оперативной памяти вашего компьютера.

Флажок On (Включить) группы Multi-threading (Многопоточность) устанавливается для того, чтобы различные задания визуализации выполнялись как отдельные потоки. Потоки позволяют более эффективно использовать процессор. Этот флажок следует установить, особенно если визуализация выполняется на мультипроцессорном компьютере.

Создание файлов .VUE

Одним из визуализаторов, которые можно назначить в группе Current Renderer диалогового окна Preference Settings, является VUE File Renderer. Этим визуализатором создаются файлы .VUE — текстовые файлы сценария визуализации сцены, которые можно отредактировать с помощью любого текстового редактора.

Файл .VUE состоит из ключевых слов, за которыми следуют списки параметров. Ключевыми словами могут быть названия объектов, например light или camera, и команды наподобие transform или top. Параметры могут включать в себя имя части объекта и значения, разделенные запятыми. Файл .VUE выглядит приблизительно так, как на рис. 36.7.

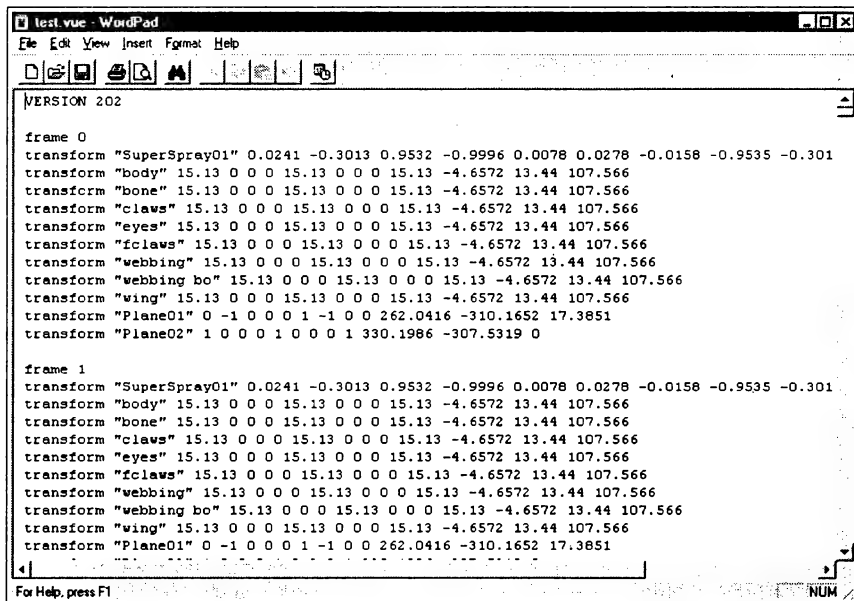


Рис. 36.7. Этот файл .VUE открыт с помощью текстового редактора WordPad

При выборе визуализатора VUE File Renderer в диалоговом окне Render Scene появится разворачивающаяся панель VUE File Renderer, в которой расположена единственная кнопка Files. С помощью этой кнопки задается имя файла .VUE.



Не перепутайте кнопку *Files* в разворачивающейся панели *VUE File Renderer* с кнопкой *Files* в разворачивающейся панели *Common Parameters*. При визуализации файла .VUE появляется окно буфера *Virtual Frame Buffer*, однако изображение при этом не создается.

Использование буфера *Virtual Frame Buffer*

Буфер *Virtual Frame Buffer* — это временное окно, в котором хранится визуализированное изображение. Часто при разработке сцены нужно выполнить пробную визуализацию изображения, например чтобы взглянуть на прозрачность или тени объекта, которые не видны в окне проекции. Для того чтобы сделать это без сохранения данных визуализации на жестком диске или в сети, можно воспользоваться буфером *Virtual Frame Buffer* (рис. 36.8).



В сцене, показанной на рис. 36.8, в качестве фона использовано изображение, взятое с компакт-диска Corel Photo CD, а также модель крокодила, созданная компанией Viewpoint Datalabs.

Окно буфера *Virtual Frame Buffer* появляется после щелчка на кнопке *Render* в диалоговом окне *Render Scene* при условии, что установлен флажок *Virtual Frame Buffer*.

Для того чтобы увеличить изображение в окне буфера, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>, щелкните на изображении. Уменьшить изображение можно, щелкнув правой кнопкой мыши в окне буфера при нажатой клавише <Ctrl>. Удерживая нажатой клавишу <Shift>, изображение в окне буфера можно панорамировать. Для этого можно также воспользоваться кнопкой или колесиком прокрутки мыши (если у вашей мыши она имеется).

Совет

Увеличивать и панорамировать изображение в окне буфера можно в процессе визуализации.



В верхней части диалогового окна буфера есть несколько кнопок. Кнопка *Save Bitmap* (Сохранить растровое изображение) позволяет сохранить изображение, визуализированное в окне буфера. При щелчке на кнопке *Clone Virtual Frame Buffer* (Клонировать окно буфера) создается еще одна копия диалогового окна *Virtual Frame Buffer*. При последующей визуализации изображение будет отображаться в новом окне. Это дает возможность сравнить два изображения.

Четыре следующие кнопки позволяют активизировать или отключить каналы: *Red* (Красный), *Green* (Зеленый), *Blue* (Синий) или *Alpha* (Альфа). Альфа-канал содержит информацию о прозрачности изображения. Этот канал является полутоновой картой, в которой черным цветом обозначены прозрачные области а белым — непрозрачные. Рядом с кнопкой *Display Alpha Channel* (Показать альфа-канал) находится кнопка *Monochrome* (Монохромный), при щелчке на которой изображение становится черно-белым. Для того чтобы удалить изображение из окна буфера, щелкните на кнопке *Clear* (Очистить).

Из раскрывающегося списка Channel Display (Отображение канала) можно выбрать отображаемый канал. Образец цвета, который находится справа от раскрывающегося списка, указывает цвет выделенного в данный момент пикселя. Для того чтобы выделить другой пиксель, щелкните на нем правой кнопкой мыши и удерживайте ее нажатой. При этом временно появится небольшое диалоговое окно, в котором приводятся размеры изображения и RGB-значения пикселя, находящегося непосредственно под указателем. Цвет этого образца можно перетащить в другое диалоговое окно, например в Material Editor.

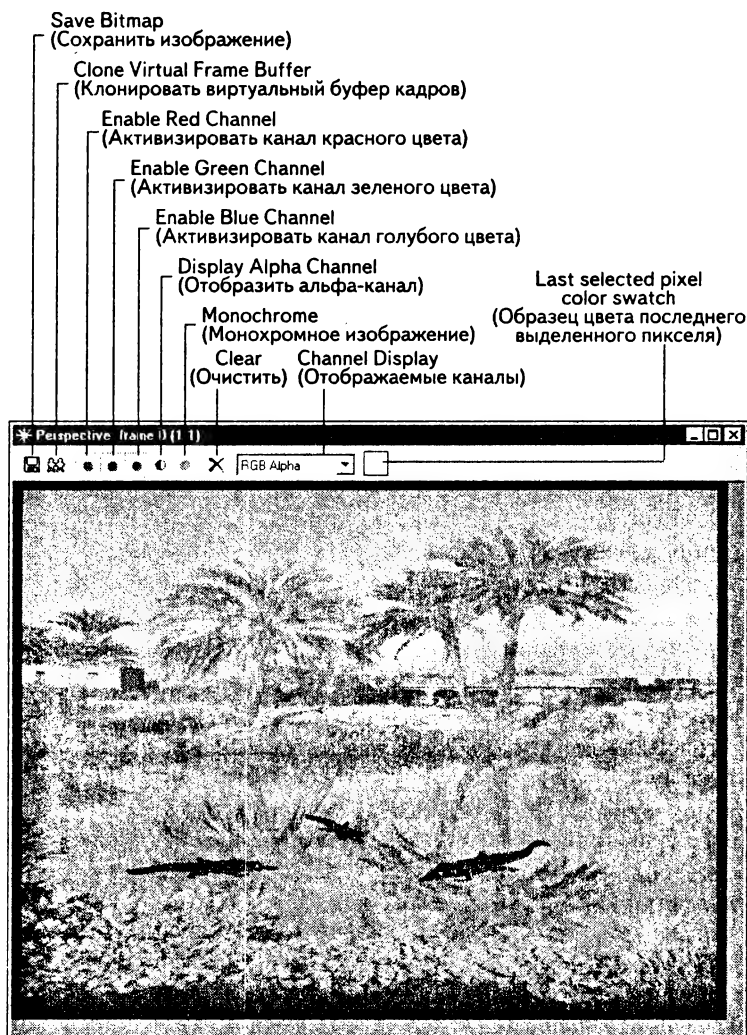


Рис. 36.8. Буфер Virtual Frame Buffer позволяет просмотреть визуализированное изображение, не сохраняя его в файл

Использование средства *RAM Player*

Как и буфер *Virtual Frame Buffer*, средство *RAM Player* позволяет просматривать и сравнивать визуализированные изображения. К тому же, с его помощью можно просматривать загруженные в память визуализированные анимации и даже выборочно менять частоту кадров анимации. Окно *RAM Player*, показанное на рис. 36.9, активируется с помощью команды *Rendering*⇒*RAM Player*.

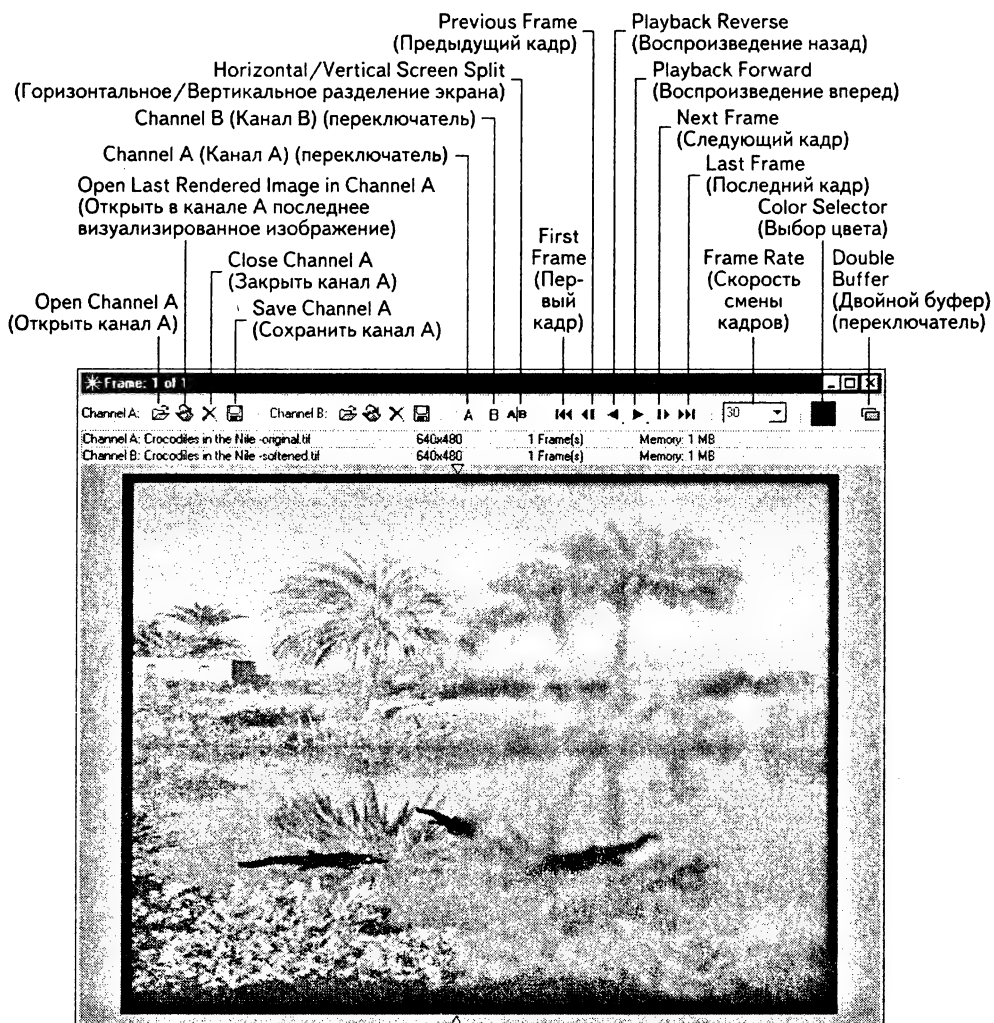


Рис. 36.9. С помощью средства *RAM Player* можно одновременно загрузить два разных изображения или анимации для сравнения

Средство *RAM Player* впервые появилось в третьей версии программы 3D Studio MAX.

Новое
свойство

С помощью кнопок, расположенных в верхней части окна интерфейса RAM Player, в каналы А и В можно загрузить два разных изображения. Для этого щелкните на кнопке Open Channel A или Open Channel B и выберите нужный в появившемся диалоговом окне. После выбора файла появится диалоговое окно RAMPlayer Configuration (Конфигурация проигрывателя), показанное на рис. 36.10, в котором можно задать размеры, кадры и объем используемой памяти.

Для того чтобы загрузить изображение, визуализированное в последний раз, щелкните на кнопке Open Last Rendered Image. Чтобы очистить канал, щелкните на кнопке Close (Закрыть). Сохранить текущий файл можно, щелкнув на кнопке Save Channel. Появится диалоговое окно, в котором следует присвоить файлу имя.

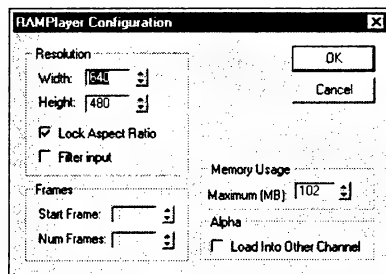


Рис. 36.10. В диалоговом окне RAMPlayer Configuration можно задать разрешение загружаемого изображения

Внимание!

Все файлы, которые загружаются средством RAM Player, преобразуются в 24-разрядные изображения.

Для переключения между каналами служат кнопки Channel A и Channel B. Линия, разделяющая два канала, переводится в горизонтальное или вертикальное положение с помощью кнопки Horizontal/Vertical Split Screen (Горизонтальное/Вертикальное разделение экрана). Конец одного канала и начало другого обозначаются пиктограммами небольших треугольников. Перетаскивая эти пиктограммы, можно перераспределять пространство, выделяемое каждому каналу.

Элементы управления кадрами анимации служат для перемещения между кадрами. С их помощью можно перейти к первому, предыдущему, следующему или последнему кадру, а также воспроизвести анимацию в любом направлении. В раскрывающемся списке, расположенном справа от элементов управления кадрами, отображается текущая частота воспроизведения кадров.

Для того чтобы снять цвет какого-либо пикселя изображения, нажмите клавишу <Ctrl> и, удерживая ее нажатой, щелкните на пикселе правой кнопкой мыши. Цвет этого пикселя будет помещен в образец цвета, расположенный справа от раскрывающегося списка. RGB-значения этого пикселя отображаются в строке заголовка этого диалогового окна.

Для того чтобы синхронизировать кадры обоих каналов щелкните на кнопке Double Buffer (Двойной буфер).

Совет

Для перемещения между кадрами анимации можно воспользоваться клавишами <Page Up> и <Page Down>, а для переключения между каналами — клавишами <A> и .



Типы визуализации

В основной панели инструментов находится раскрывающийся список Render Type (Тип визуализации), с помощью которого могут быть визуализированы различные части сцены. По умолчанию в этом списке выбрано значение View (Вид). В этом случае будет визуализировано все, что отображено в активном окне проекции. Чтобы начать визуализацию, щелкните в панели инструментов на кнопке Quick Render или в диалоговом окне Render Scene на кнопке Render.

Если из списка **Render Type** выбрано значение **Selected** (Выделенные), то будут визуализированы все объекты, выделенные в активном окне проекции. Если выбрать из списка элемент **Region** (Область) и щелкнуть на кнопке **Quick Render**, то в активном окне проекции появится рамка из пунктирных линий. С помощью этой рамки можно задать область окна, которую следует визуализировать. Чтобы начать визуализацию, щелкните на кнопке **OK**, расположенной в нижнем правом углу активного окна проекции. Выделенная область показана на рис. 36.11.

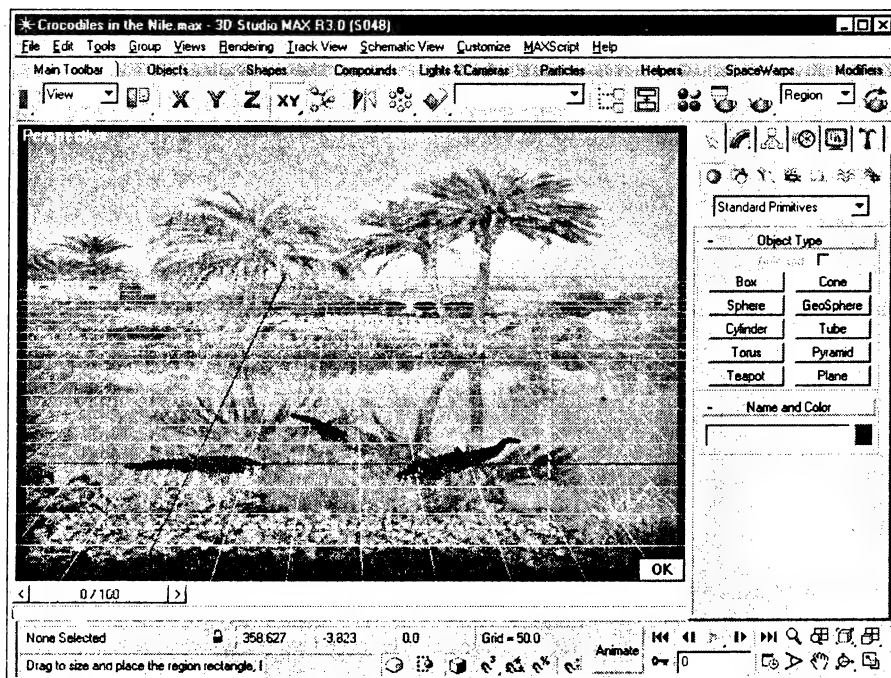


Рис. 36.11. Для визуализации определенного участка сцены растяните вокруг него рамку и щелкните на кнопке **OK**

Тип визуализации **Crop** (Отсечь) похож на **Region** тем, что визуализируемый участок сцены определяется рамкой, однако в этом случае область снаружи рамки отсекается. Тип **Blowup** (Увеличение) отличается тем, что выделенная рамкой область увеличивается так, чтобы заполнить окно визуализации. При этом отношение сторон рамки всегда остается постоянным, чтобы соответствовать разрешению окончательного изображения.

Тип визуализации **Box Selected** (Выделенные в параллелепипеде) используется для визуализации выделенных объектов, однако при этом появляется диалоговое окно, в котором необходимо выбрать размеры описанного вокруг объектов параллелепипеда, чтобы определить границы визуализации. Для того чтобы зафиксировать отношение сторон окончательного изображения, установите флажок **Constrain Aspect Ratio** (Зафиксировать отношение сторон).

Проблемы, возникающие при визуализации

Наибольшей проблемой визуализации является то, что этот процесс может длиться слишком долго. Изменяя параметры визуализации, можно “обогнать” время. Однако существуют и другие проблемы, способные помешать процессу визуализации.

Если к объекту был применен материал, карту которого не удастся найти, то визуализатор отобразит предупреждающее диалоговое окно. В этом окне будут перечислены все необнаруженные карты и предоставлена возможность продолжить или отменить визуализацию либо найти файлы недостающих карт. При щелчке на кнопке Browse (Найти) появится диалоговое окно Configure Bitmap Paths (Настроить пути к картам), в котором можно добавить путь для поиска карты.

Резюме

В этой главе рассмотрены основы получения итогового изображения с использованием диалогового окна Render Scene. Хотя процесс визуализации может занять много времени, настройка некоторых параметров может его ускорить. Кроме того, описаны средства Virtual Frame Buffer и RAM Player.

В этой главе вы научились:

- работать с эскизами;
- настраивать различные параметры визуализации;
- настраивать глобальные параметры визуализации;
- создавать файлы .VUE;
- использовать средства Virtual Frame Buffer и RAM Player;
- использовать различные типы визуализации.

В следующей главе рассматриваются эффекты, которые можно добавить в сцену после ее визуализации без использования диалогового окна Video Post. Они называются эффектами визуализации.

Использование эффектов визуализации

В этой главе...

- ♥ Добавление
эффектов визуализации 878
- ♥ Типы
эффектов визуализации 880

В третью версию программы 3D Studio MAX был добавлен новый класс эффектов, которые могут быть интерактивно визуализированы в буфере Virtual Frame Buffer без использования каких-либо средств видеомонтажа наподобие диалогового окна Video Post. Новые эффекты, получившие название эффектов визуализации рассматриваются в этой главе.

Добавление эффектов визуализации

Эффекты визуализации добавляются с помощью диалогового окна Render Effects (Эффекты визуализации), изображенного на рис. 37.1. Чтобы активизировать это окно выполните команду Rendering⇒Effects (Визуализация⇒Эффекты).

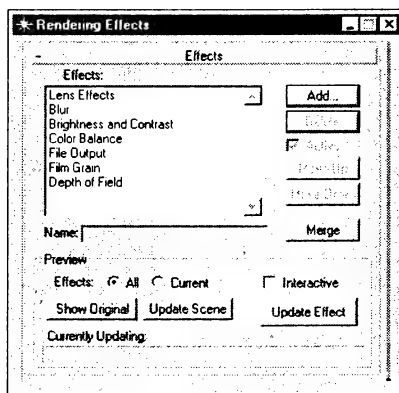


Рис. 37.1. Эффекты визуализации применяются к изображению с помощью окна Render Effects

Добавленные в сцену эффекты отображаются в списке **Effects**. Для того чтобы добавить в список новый эффект, щелкните на кнопке **Add**. Появится диалоговое окно **Add Effect** (Добавить эффект), в котором можно выбрать один или несколько эффектов. Каждый из них подробно рассматривается далее в этой главе. Чтобы удалить эффект из списка, выделите его и щелкните на кнопке **Delete**.

Под списком **Effects** находится поле **Name** (Имя). С помощью этого поля любому эффекту можно дать новое имя. Это позволит использовать один и тот же эффект несколько раз. Эффекты применяются в том порядке, в котором они перечислены в списке **Effects**. Кнопки **Move Up** (Переместить вверх) и **Move Down** (Переместить вниз), расположенные справа от списка **Effects**, служат для изменения расположения эффектов в списке.

Внимание!

Случается так, что одни эффекты могут быть закрыты другими. Чтобы решить эту проблему, следует изменить порядок применения эффектов.

При щелчке на кнопке **Merge** (Слияние) появляется диалоговое окно **Merge Effect** (Слияние эффектов), в котором можно выбрать определенный файл сцены 3D Studio MAX. Если выделить этот файл и щелкнуть на кнопке **Open** (Открыть), то появится диалоговое окно **Merge Rendering Effects** (Слияние эффектов визуализации), в котором будут представлены все эффекты визуализации, использующиеся в этом файле. Любой из них можно применить к вашей сцене. Для этого выделите нужный эффект и щелкните на кнопке **OK**.

В группе **Preview** (Предварительный просмотр) находятся элементы управления интерактивным просмотром различных эффектов. Для предварительного просмотра используется окно **Virtual Frame Buffer**. Для того чтобы увидеть все эффекты или только текущий, выберите соответственно переключатель **All** (Все) или **Current** (Текущий). При щелчке на кнопке **Show Original** (Показать оригинал) сцена будет отображена в том виде, какой она имела до применения каких-либо эффектов. Для того чтобы обновить сцену после выполнения изменений, щелкните на кнопке **Update Scene** (Обновить сцену).

**На
заметку**

При щелчке на каждой из этих кнопок появляется окно **Virtual Frame Buffer** и сцена визуализируется с использованием текущих параметров, установленных в диалоговом окне **Render Scene**.

Для того чтобы при изменении параметров эффектов или объектов сцена обновлялась автоматически, установите флажок **Interactive** (Интерактивный). Если этот флажок не установлен, то обновить изображение можно, щелкнув на кнопке **Update Scene**.

Внимание!

Когда установлен флажок **Interactive** и открыто диалоговое окно **Render Scene**, изображение будет визуализироваться в окне **Virtual Frame Buffer** каждый раз при внесении в сцену каких-либо изменений. Это может существенно замедлить работу системы.

В строке **Currently Updating** (Процесс обновления) отображается весь ход обновления сцены.

В описываемом диалоговом окне расположены разворачивающиеся панели с параметрами выбранных эффектов визуализации. О них речь пойдет далее в этой главе.

Типы эффектов визуализации

В этом разделе рассматривается семь эффектов визуализации, которые можно добавить в сцену с помощью диалогового окна Add Effect. Более того, в этот список можно добавить и другие эффекты, используя дополнения программы 3D Studio MAX.



Дополнения подробно описаны в главе 40, "Дополнения".

Оптические эффекты

Позволяют имитировать эффекты, которые появляются при использовании линз или фильтров в объективе реальной камеры. Для того чтобы добавить в сцену оптические эффекты, выделите в списке Add Effect элемент Lens Effects (Оптические эффекты) и щелкните на кнопке OK. В диалоговом окне Rendering Effects появится разворачивающаяся панель Lens Effects Parameters (Параметры оптических эффектов). В левом списке этой панели перечислены эффекты Glow (Сияние), Ring (Кольцо), Ray (Луч), Auto Secondary (Вторичные блики автоматически), Manual Secondary (Вторичные блики вручную), Star (Звезда) и Streak (Полоса). После добавления оптического эффекта в сцену в диалоговом окне Rendering Effects появляется его разворачивающаяся панель.

Допускается одновременное использование нескольких оптических эффектов. Для того чтобы добавить эффект, выделите его в левом списке разворачивающейся панели Lens Effects Parameters (рис. 37.2) и щелкните на кнопке со стрелкой вправо. Выбранный эффект появится в списке справа.

Базовые параметры

Под разворачивающейся панелью Lens Effects Parameters в диалоговом окне Rendering Effects находится разворачивающаяся панель Lens Effects Globals (Глобальные параметры оптических эффектов). В ней содержатся вкладки Parameters (Параметры) и Scene (Сцена), в которых настраиваются параметры, общие для всех оптических эффектов.

Вкладка Parameters

Во вкладке Parameters (рис. 37.3) расположены кнопки Save (Сохранить) и Load (Загрузить). С их помощью можно сохранить или загрузить настройки параметров различных разворачивающихся панелей. Эти параметры сохраняются в файлах с расширением .LZV.

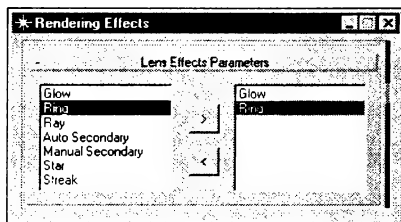


Рис. 37.2. Оптические эффекты назначаются с помощью разворачивающейся панели Lens Effects Parameters

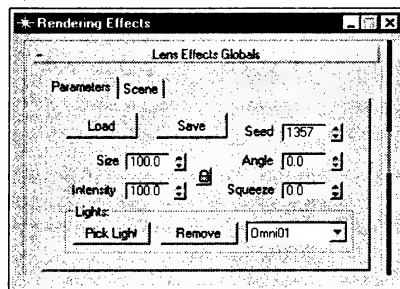


Рис. 37.3. С помощью вкладки Parameters, расположенной в разворачивающейся панели Lens Effects Globals, можно сохранять или загружать различные настройки параметров

В поле Size задается общий размер эффекта, выраженный в процентах от размера визуализированного изображения. Яркость и непрозрачность эффекта зависят от значения, введенного в поле Intensity (Интенсивность). Большие значения обеспечивают большую яркость и насыщенность эффекта, а меньшие значения делают эффект более тусклым и прозрачным. Поля Size и Intensity можно заблокировать вместе. На рис. 37.4 показаны три оптических эффекта Star. У эффекта слева значение параметра Size равно 20, а значение Intensity равно 200; у эффекта, расположенного посередине, значение Size равно 40, а значение Intensity — 100; у эффекта справа эти значения равны соответственно 60 и 50.

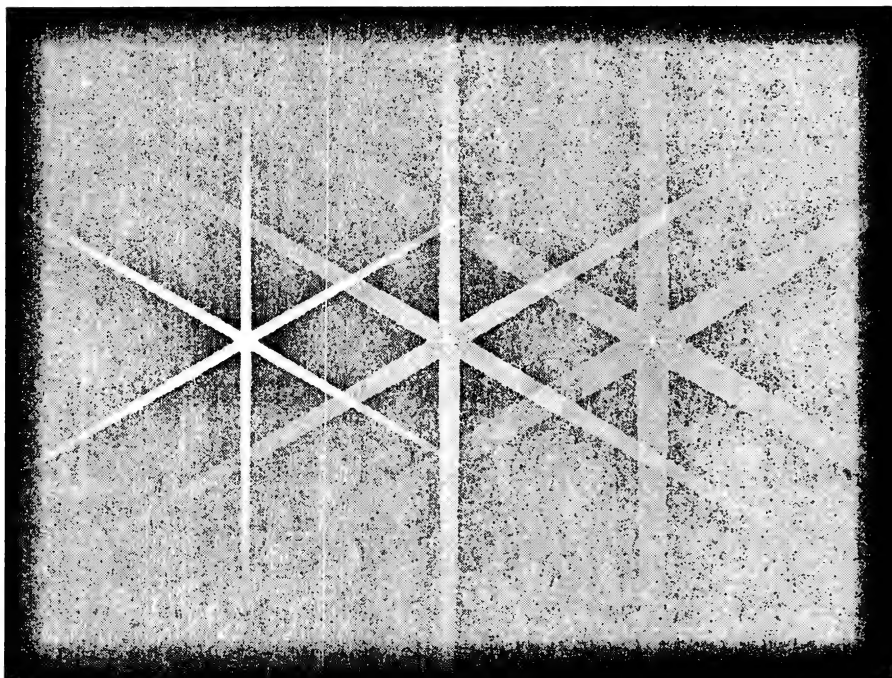


Рис. 37.4. Так выглядят эффекты Star, различающиеся размером и интенсивностью

Случайность эффекта зависит от значения параметра Seed (Зерно). При изменении значения поля Seed изменяется вид эффекта. В поле Angle (Угол) задается угол поворота эффекта вокруг оси камеры. Степень сжатия эффекта определяется значением поля Squeeze (Сжатие). Значение параметра Squeeze может изменяться в интервале от -100 до 100. Отрицательные значения обеспечивают сжатие вдоль вертикальной оси, а положительные — вдоль горизонтальной. На рис. 37.5 показан эффект Glow с различными значениями параметра Squeeze. Слева значение параметра Squeeze равно -50, посередине — 0, справа — 50.

Все оптические эффекты применяются к источникам света. Чтобы указать источник света, к которому следует применить эффект, щелкните на кнопке Pick Light (Указать источник света), а затем на источнике света в окне проекции. Все выбранные источники будут отображены в раскрывающемся списке справа от кнопки. Удалить источник света из этого списка можно с помощью кнопки Remove (Удалить).

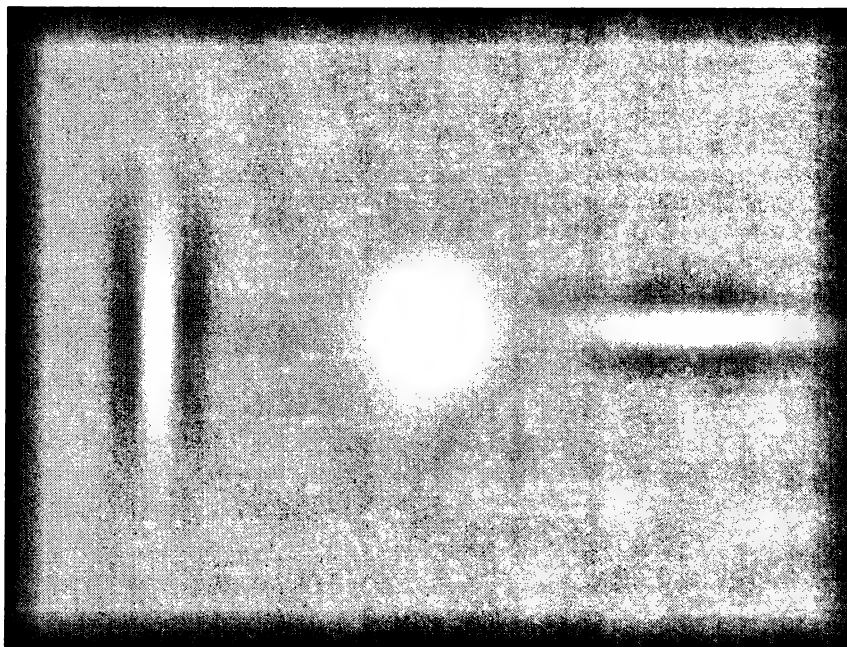


Рис. 37.5. Эффект визуализации Glow может быть вытянут как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении

Вкладка Scene

Эта вкладка представлена на разворачивающейся панели Lens Effects Globals (рис. 37.6). Расположенный в ней флажок Affect Alpha (Воздействовать на альфа-канал) позволяет эффекту воздействовать на альфа-канал изображения. В альфа-канале содержится информация о прозрачности изображения. Если вы собираетесь применять эффект к составным изображениям, то этот флажок следует установить.

Совет

Для того чтобы отобразить альфа-канал, щелкните на кнопке *Display Alpha Channel*, расположенной в окне *Virtual Frame Buffer*.



Если установлен флажок Affect Z-Buffer (Воздействовать на Z-буфер), то данные эффекта будут помещены в Z-буфер, который используется для определения глубины расположения объектов в поле зрения камеры.

Для того чтобы значения параметров Size или Intensity эффекта изменялись в зависимости от расстояния до камеры, установите соответствующие флажки Distance Affects (Влияние удаления). А флажки Off-Center Affects (Влияние смещения от центра) используются для того, чтобы значения параметров Size или Intensity эффекта изменялись в зависимости от расстояния до центра.

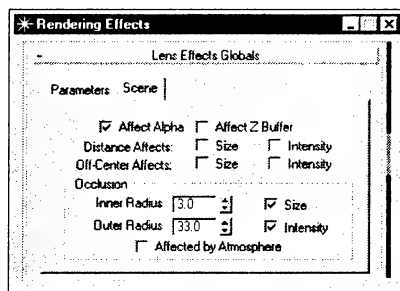


Рис. 37.6. Дополнительные параметры оптических эффектов настраиваются во вкладке Scene, расположенной в разворачивающейся панели Lens Effects Globals

Параметры группы Occlusion (Заграждение) определяют свойства заграждения эффекта объектами, расположенными между этим эффектом и камерой. В поле Inner Radius (Внутренний радиус) вводится радиус области, закрываемой объектом. Начало области заграждения эффекта определяется значением параметра Outer Radius. Здесь можно также установить флажки Size и Intensity. Для того чтобы учесть заграждение оптических эффектов атмосферными, установите флажок Affected by Atmospheres (Воздействие атмосферы).

Эффект Glow

Параметры оптического эффекта Glow настраиваются в разворачивающейся панели Glow Element (Элемент сияния), показанной на рис. 37.7. В этой панели есть две вкладки: Parameters (Параметры) и Options (Опции).

Вкладка Parameters

В сцену можно добавить несколько эффектов Glow, но для этого им необходимо дать разные имена. Это можно сделать, введя новое имя в поле Name (Имя). Каждый эффект Glow можно активизировать или отключить с помощью флажка On.

Размер и интенсивность этого эффекта задаются соответственно в полях Size и Intensity и могут принимать любые положительные значения. Значения полей Occlusion и Use Source Color (Использовать цвет источника) задаются в процентах. В поле Occlusion указывается, какую часть области затенения, выбранную во вкладке Scene разворачивающейся панели Lens Effects Globals, следует использовать. Если значение поля Use Source Color равно 100%, то цвет эффекта Glow будет определяться цветом источника света. Если это значение меньше 100, то цвета, выбранные в группах Radial Color (Радиальный цвет) и Circular Color (Круговой цвет), будут смешиваться с цветом источника света.

Для того чтобы сделать эффект Glow видимым, позади объектов установите флажок Glow Behind (Сияние сзади). Флажок Squeeze позволяет активизировать сжатие эффекта с параметром, установленным во вкладке Parameters.

Если в поле Use Source Color ввести 0, то цвета эффекта Glow будут определяться только образцами цвета Radial Color. Радиальный цвет плавно изменяется от центра к внешнему краю эффекта Glow. В первом образце цвета задается цвет внутри эффекта, а во втором — цвет эффекта снаружи. При щелчке на кнопке Falloff Curve (Кривая спада) появляется диалоговое окно Radial Falloff (Радиальный спад), показанное на рис. 37.8. В этом окне с помощью функциональной кривой можно установить скорость изменения цветов от центра эффекта к его краю.

С помощью образцов цвета Circular Color можно задать, как будет изменяться цвет сияющего ореола, начиная с его верха и дальше по часовой стрелке. В поле Mix (Смешивание) задается процент смешивания цветов Circular Color с цветами Radial Color. Несмотря на то что черно-белое изображение не может точно передать вид эффекта, посмотрите на рис. 37.9. Здесь показаны три эффекта Glow: слева используется цвет источника света, посередине — цвета Radial Color, справа — Circular Color.

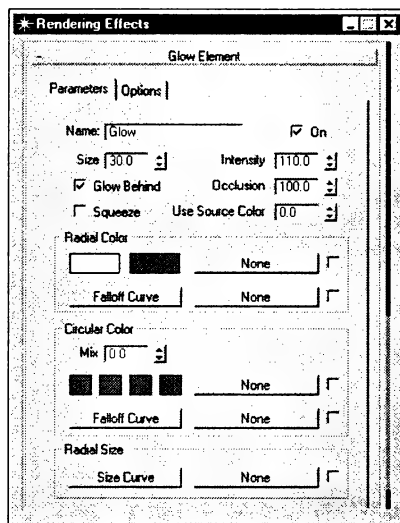


Рис. 37.7. Параметры эффекта Glow настраиваются в разворачивающейся панели Glow Element

Move
(Переместить)
Scale
(Масштабировать)
Add Point
(Добавить точку)
Delete Point
(Удалить точку)

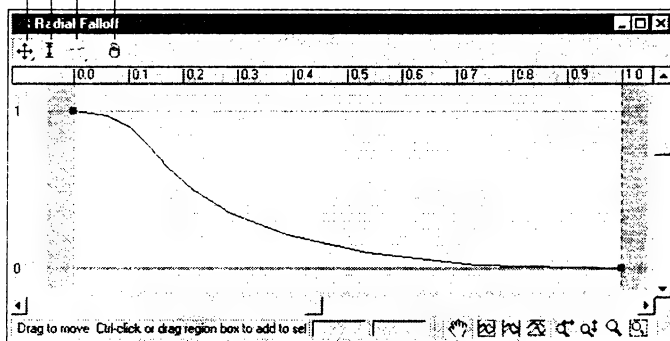


Рис. 37.8. В этом диалоговом окне устанавливается скорость изменения радиального цвета от центра до края эффекта

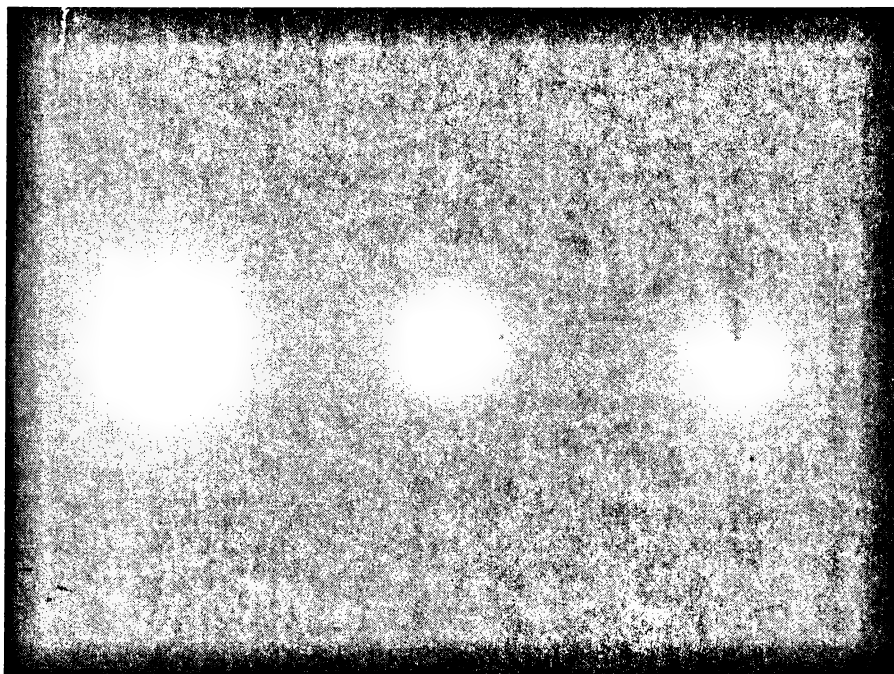


Рис. 37.9. В этих трех эффектах сияния используется цвет источника света, цвета Radial Color и Circular Color

Настроить скорость изменения цветов Circular Color можно в диалоговом окне Circular Falloff (Круговой спад), которое появляется при щелчке на кнопке Falloff Curve. Если щелкнуть на кнопке Size Curve (Кривая размера), то появится диалоговое окно Radial Size (Радиальный размер). На рис. 37.10 показан эффект Glow, у которого функциональная кривая Radial Size линейно убывает от 1 до 0.

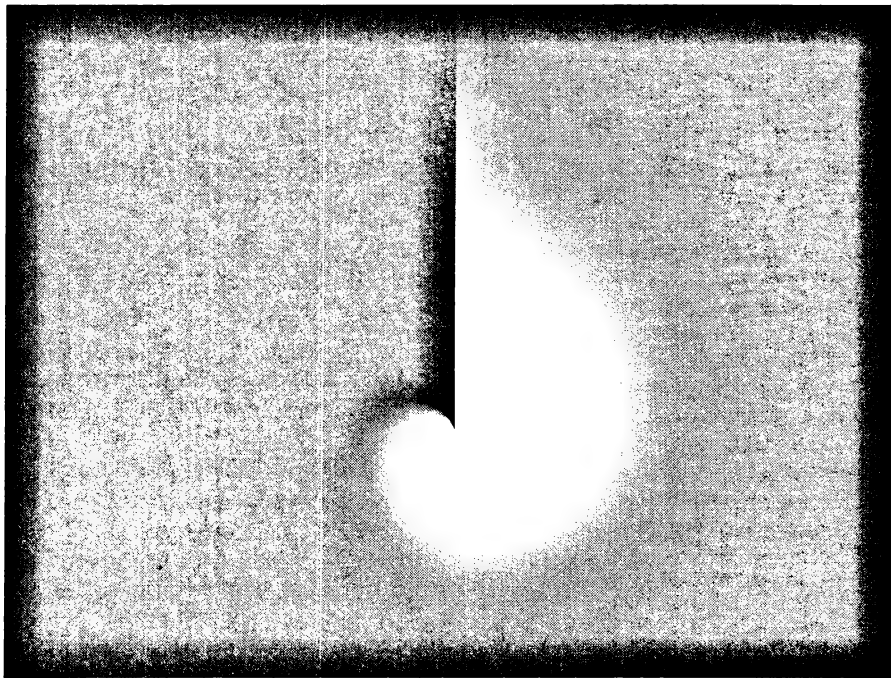


Рис. 37.10. Функциональная кривая Radial Size этого эффекта Glow линейно убывает от 1 до 0

Рядом со всеми образцами цвета и кнопками функциональных кривых находятся кнопки с надписями None (Нет), с помощью которых можно загрузить карту. Для того чтобы активизировать загруженную карту, установите флажок, расположенный справа от кнопки.

Вкладка Options

В разворачивающейся панели Glow Element находится вкладка Options, показанная на рис. 37.11. С помощью параметров этой вкладки можно указать, к чему следует применить эффект Glow. Для того чтобы применить эффект к источникам света, установите в группе Apply Element To (Применить эффект к) флажок Lights (Источники света). Чтобы указать источник света, к которому будет применен этот эффект, щелкните на кнопке Pick Light, которая находится во вкладке Parameters разворачивающейся панели Lens Effects Globals, а затем на источнике света в окне проекции. Два других флажка — Image (Изображение) и Image Centers (Центры изображения) — позволяют применить эффект Glow к изображению, используя параметры вкладки Options.

В группе Image Sources (Источники изображения) можно указать объект, к которому будет применен эффект Glow. Для этого установите флажок Object ID (Идентификатор объекта) и введите в поле справа идентификационный номер объекта. Этот номер присваивается объектам в диалоговом окне Object Properties. После этого к указанному объекту будет применен оптический эффект Glow.

Эффект Glow может также быть применен к материалу. Для этого установите флажок Effects ID (Идентификатор эффекта) и введите в поле справа идентификационный номер материала. Этот номер присваивается эффектам материалов в диалоговом окне Material Editor. Идентификаторы эффектов позволяют также применить эффект Glow не ко всему объекту, а к его выделенному субобъекту.

Для того чтобы активизировать цвета, более яркие, чем чисто-белый, установите флажок Unclamp (Разжать). Чисто-белому цвету соответствует значение поля Unclamp, равное 1. Значение Unclamp — это наименьшее значение, обеспечивающее свечение. Эффект свечения можно применить к области объекта, которая определяется углом между нормалью к поверхности объекта и камерой. Для этого установите флажок Surf Norm (Нормаль к поверхности) и введите в поле Surf Norm величину угла. Кнопка I, расположенная справа от поля, позволяет обратить это значение.

На рис. 37.12 показана совокупность сфер, к которой применен эффект Glow с параметром Surf Norm, значение которого равно 2. Обратите внимание на то, что сферы, расположенные в центре, светятся ярче.

Для того чтобы применить эффект ко всей сцене, альфа-каналу или Z-буферу, установите соответственно флажки Whole (Вся сцена), Alpha (Альфа-канал) или Z (Z-буфер). Нижнее и верхнее значения Z-буфера определяют соответственно в полях Hi (Верхнее) и Lo (Нижнее).

Более тщательно область применения эффекта Glow задается в группе Image Filters (Фильтры изображения). Если установлен флажок All (Все), то эффект будет применен ко всем пикселям, которые являются частью источника эффекта. Флажки Edge (Грань), Perim Alpha (Периметр альфа-канала) и Perim (Периметр) позволяют применить эффект соответственно только к граням, периметру альфа-канала и периметру источника эффекта. Для того чтобы применить эффект только к участкам с яркостью, превышающей определенное значение, установите флажок Bright (Яркость) и введите это значение в поле Bright. Это значение можно обратить, щелкнув на кнопке I. Флажок Hue (Цветовой тон) позволяет применить эффект Glow к участкам с цветовым тоном, заданным в образце цвета справа от флажка.

Для того чтобы применить к оптическому эффекту Glow карту, установите в группе Additional Effects (Дополнительные эффекты) флажок Apply и загрузите нужную карту, щелкнув на кнопке справа от флажка. Изменить функциональную кривую радиальной плотности можно, щелкнув на кнопке Radial Density (Радиальная плотность). Чтобы добавить карту радиальной плотности щелкните на кнопке, расположенной справа от кнопки Radial Density.

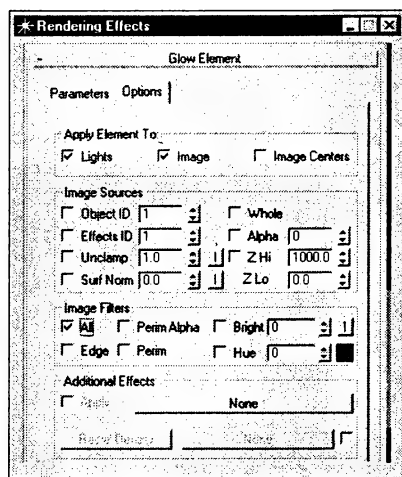


Рис. 37.11. С помощью вкладки Options, расположенной в разворачивающейся панели Glow Element, эффект свечения можно применить к объекту или материалу

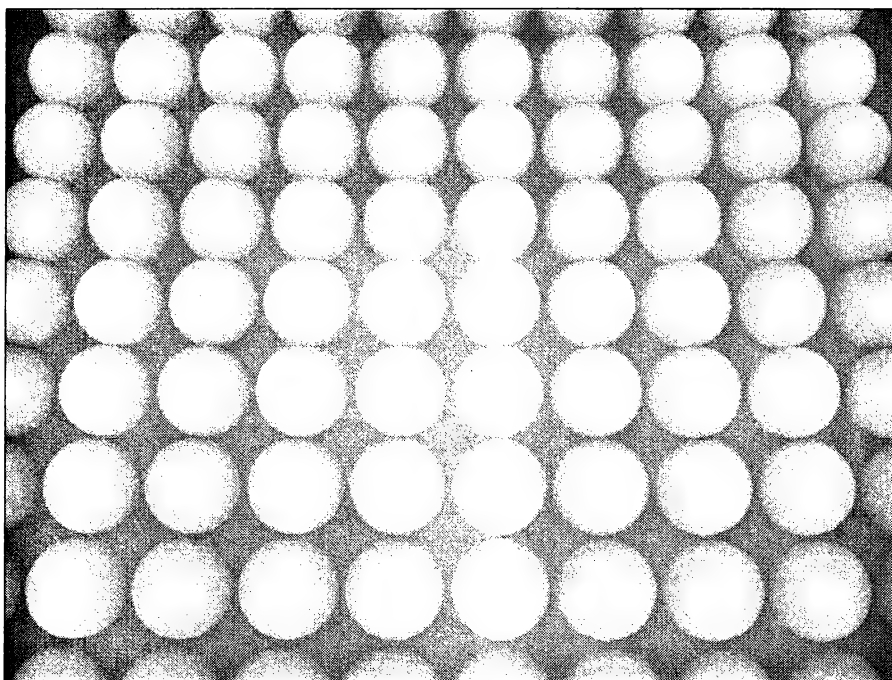


Рис. 37.12. Поскольку установлен флажок Surf Norm, область применения эффекта Glow определяется углом между нормалью к поверхности объекта и камерой

Эффект *Ring*

Оптический эффект *Ring* также представляет собой круг и имеет параметры, которые настраиваются аналогично параметрам эффекта *Glow*. Дополнительными параметрами являются *Plane* (Плоскость) и *Thickness* (Толщина). Значение поля *Plane* определяет положение центра эффекта *Ring* относительно центра экрана, а в поле *Thickness* задается толщина кольца этого эффекта.

На рис. 37.13 показаны три эффекта *Ring* разной толщины. У эффекта слева значение параметра *Thickness* равно 10, у эффекта посередине — 40, а у эффекта справа — 75.

Эффект *Ray*

Оптическим эффектом *Ray* во всех направлениях излучаются яркие, полупрозрачные лучи, исходящие из точки применения эффекта. Этот эффект имеет такие же параметры, как и эффект *Glow*, плюс *Numb* (Количество) и *Sharp* (Резкость). В поле *Numb* задается количество лучей. Значение поля *Sharp* может изменяться от 0 до 10. Этим значением определяется степень размытости лучей.

На рис. 37.14 показан эффект *Ray*, который применили к трем источникам света. У эффекта слева количество лучей равно 10, а значение параметра *Sharp* равно 5, у эффекта посередине — соответственно 50 и 7, а у эффекта справа — 100 и 10.

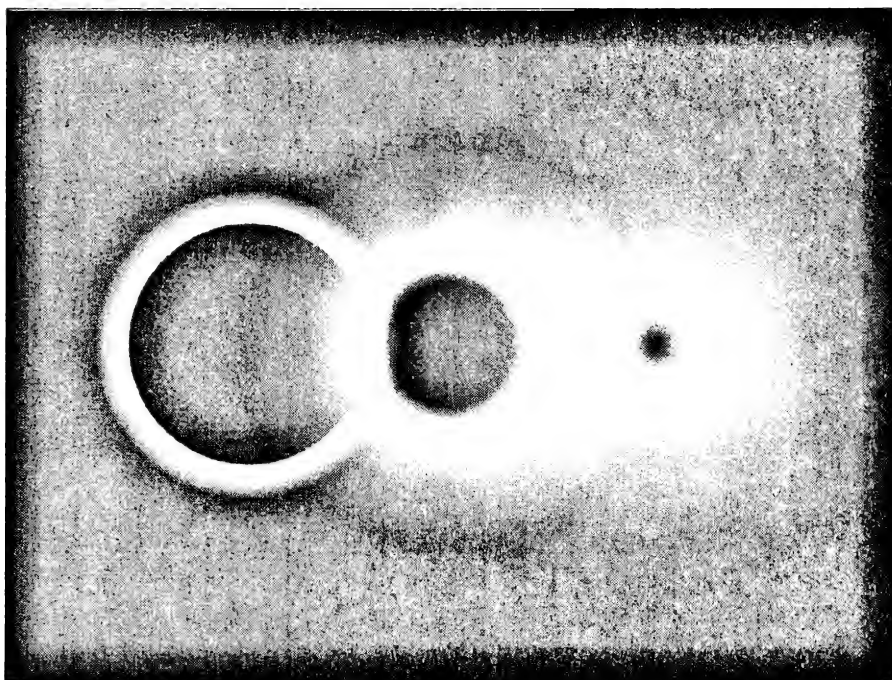


Рис. 37.13. Эффект Ring с различными значениями параметра Thickness

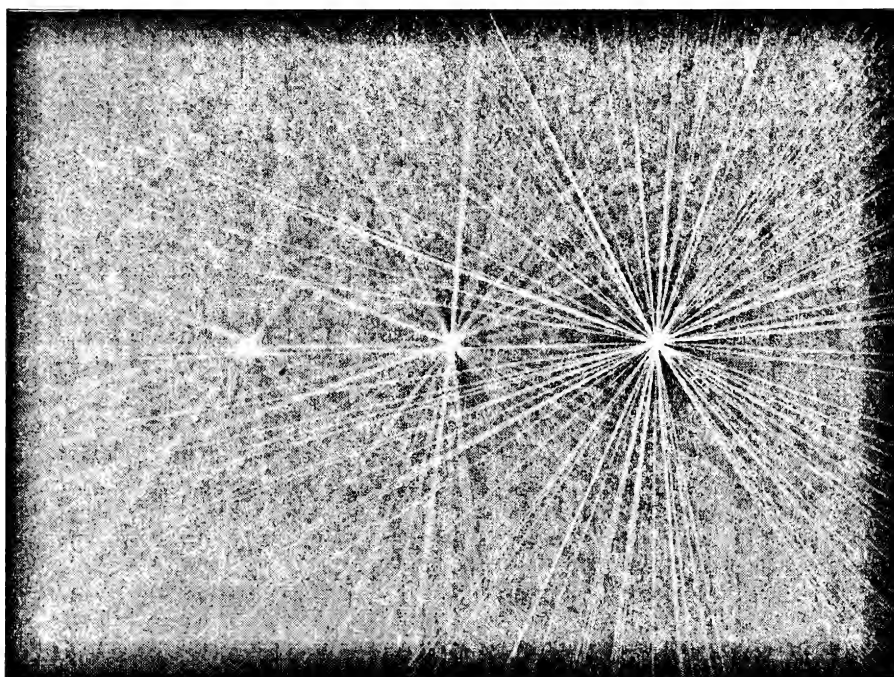


Рис. 37.14. С помощью эффекта Ray из центра исходит заданное количество лучей

Эффект *Star*

При использовании этого эффекта из центра объекта излучаются полупрозрачные полосы света, расположенные через равные интервалы друг от друга. Этот эффект имеет такие же параметры, как и эффект *Glow*, а также *Width* (Ширина), *Taper* (Сужение), *Qty* (Количество) и *Sharp* (Резкость). В поле *Width* задается ширина полос света. Значение поля *Taper* определяет скорость сужения полос. Количество полос задается в поле *Qty*. Степень размытости полос света определяется значением поля *Sharp*.

На рис. 37.15 показаны три эффекта *Star* с тремя, пятью и шестью полосами.

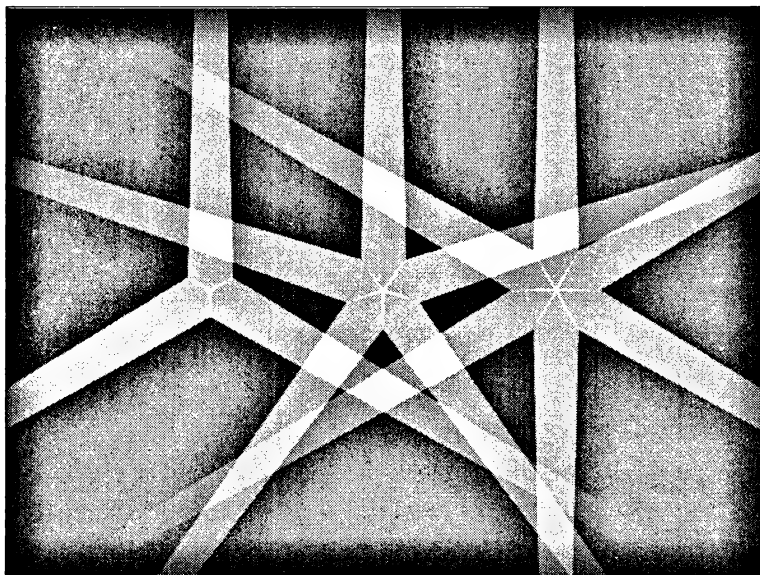


Рис. 37.15. Эффект *Star* может иметь разное количество полос света, выходящих из центра

Эффект *Streak*

Эффектом *Streak* из центра выделенного объекта излучаются две полосы света, распространяющиеся в противоположных направлениях. Этот эффект похож на эффект *Star* с двумя полосами света.

На рис. 37.16 показаны три эффекта *Streak* с параметром *Angle*, равным 45° , и значениями параметра *Width* соответственно 2, 5 и 10.

Эффект *Auto Secondary*

Когда в объектив камеры попадают лучи яркого света, в кадре возникает ряд круглых пятен, с центром в источнике этого света. Это происходит в результате появления отражений на линзах объектива. Имитировать это явление можно с помощью оптического эффекта *Auto Secondary*.

Многие параметры разворачивающейся панели *Auto Secondary Element* (Элемент вторичных бликов) аналогичны параметрам панели *Glow Element*, рассмотренной выше, однако в ней представлены и особенные параметры. Эта разворачивающаяся панель показана на рис. 37.17.

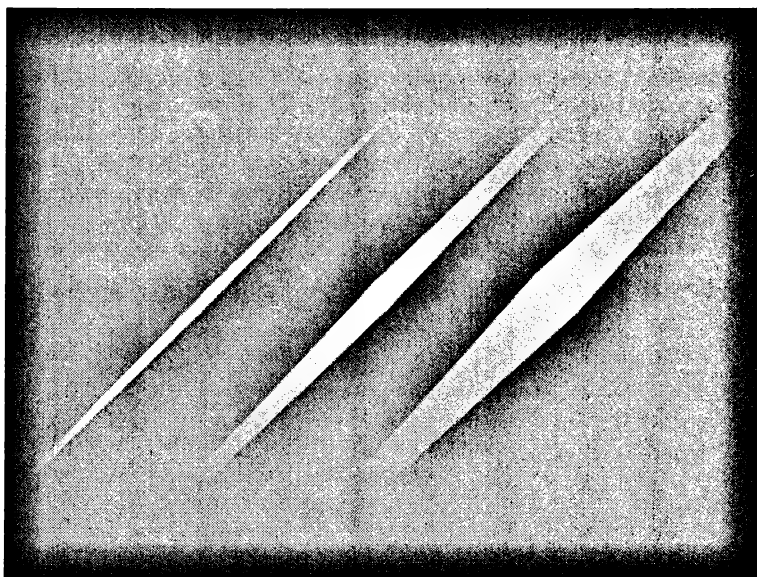


Рис. 37.16. Эффект Streak служит для создания направленных в противоположные стороны полос света

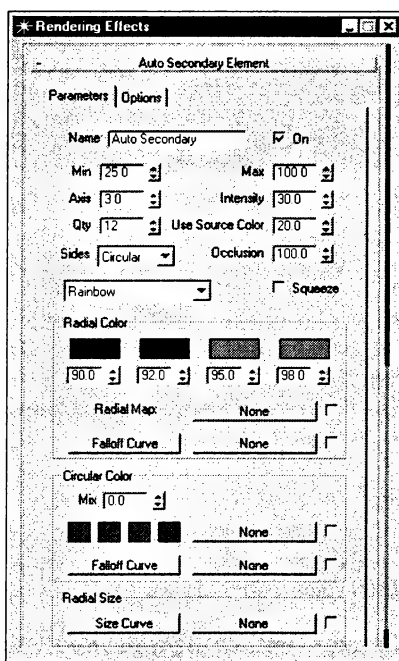


Рис. 37.17. Параметры эффекта Auto Secondary настраиваются в разворачивающейся панели Auto Secondary Element

В полях Min (Минимальный) и Max (Максимальный) задается соответственно наименьший и наибольший размер бликов. Длина отрезка, вдоль которого расположены блики, задается в поле Axis (Ось). Чем больше это значение, тем реже будут расположены блики. Угол, под которым видны блики, зависит от угла между камерой и объектом, к которому применяется этот эффект.

Количество бликов задается в поле Qty. С помощью раскрывающегося списка Sides (Стороны) можно задать форму бликов. Блики могут быть круглыми либо могут иметь от трех до восьми сторон. Под этим списком находится еще один раскрывающийся список, из которого можно выбрать ряд предустановленных элементов, например Brown Ring (Коричневое кольцо), Blue Circle (Голубой круг), Green Rainbow (Зеленая радуга) и др.

Радиальные цвета бликов задаются с помощью образцов Radial Colors. Образцам, расположенным слева направо, соответствует изменение цвета изнутри наружу. В полях, расположенных под образцами цвета, указывается граница каждого цвета.

На рис. 37.18 показан эффект Auto Secondary с использованием предустановленного набора параметров Rainbow и значением Intensity, увеличенным до 50.

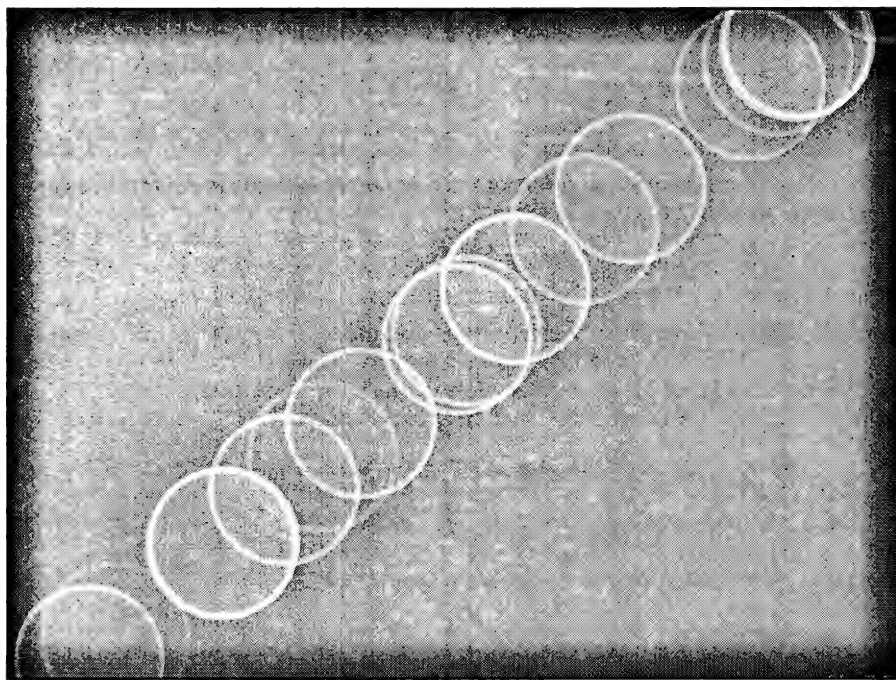


Рис. 37.18. С помощью эффекта Auto Secondary можно создать ряд бликов, распростирающихся в обе стороны от центра эффекта и расположенных под некоторым углом

Эффект *Manual Secondary*

Чтобы добавить несколько бликов разной величины и формы, помимо эффекта Auto Secondary, можно воспользоваться оптическим эффектом Manual Secondary. Параметр Plane позволяет расположить блик перед объектом, который служит источником бликов (положительные значения), или за этим объектом (отрицательные значения).

На рис. 37.19 показаны блики из рис. 37.18, к которым добавлено несколько бликов с помощью эффекта Manual Secondary.

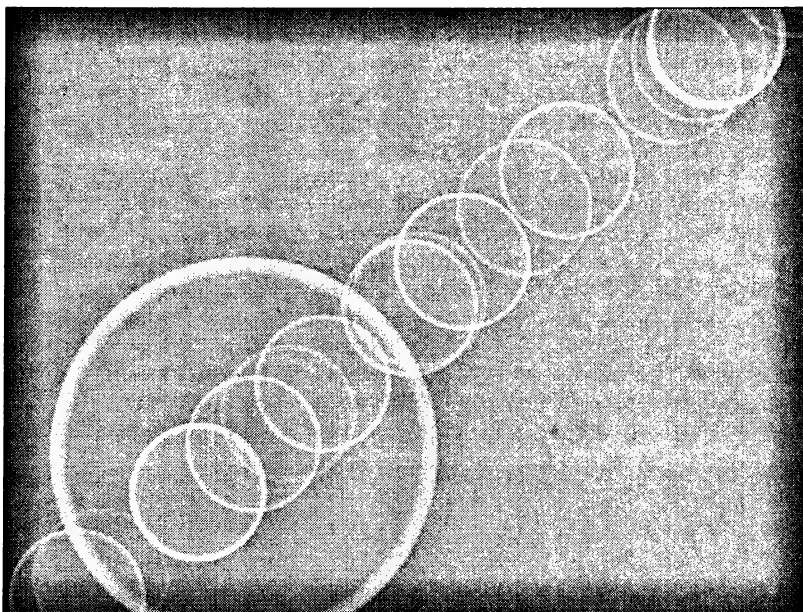


Рис. 37.19. С помощью эффекта Manual Secondary в расположение бликов можно добавить элемент случайности

Эффект *Blur*

Используя эффект визуализации *Blur* (Размывание), можно выполнить размывание изображения с помощью одного из трех методов: *Uniform* (Однородное), *Directional* (Направленное) и *Radial* (Круговое). Параметры этого эффекта настраиваются в разворачивающейся панели *Blur Parameters* (Параметры размывания), показанной на рис. 37.20.

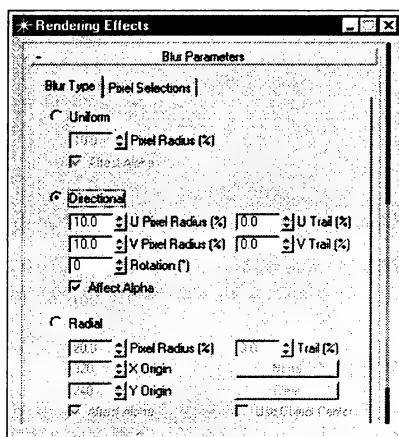


Рис. 37.20. В разворачивающейся панели *Blur Parameters* с помощью переключателей *Uniform*, *Directional* и *Radial* можно выбрать тип эффекта размывания

Метод Uniform используется для равномерного размывания всего изображения. Степень размывания определяется значением поля Pixel Radius (Радиус пикселя). Метод Directional служит для размывания изображения вдоль заданного направления. Степень размывания по горизонтали определяется значениями параметров U Pixel Radius (U-радиус пикселя) и U Trail (U-след), а по вертикали — значениями параметров V Pixel Radius (V-радиус пикселя) и V Trail (V-след). Угол поворота оси размывания определяется в поле Rotation (Вращение).

Метод Radial размывает изображение концентрическими кругами. Степень размывания определяется параметрами Pixel Radius и Trail. Если установить флажок Use Object Center (Использовать центр объекта), станут активными кнопки None (Нет) и Clear (Очистить). Щелкнув на кнопке None, можно выделить в окне проекции объект, который будет использоваться в качестве центра радиального размывания. Для того чтобы отменить свой выбор, щелкните на кнопке Clear.

На рис. 37.21 показана модель игрушечного медвежонка, созданная компанией Viewpoint Datalabs. В оригинале на этом визуализированном изображении видны острые грани многогранников, из-за чего медвежонок кажется не таким мягким и привлекательным. Чтобы сгладить острые края, можно воспользоваться эффектом Blur. К этому изображению применен эффект размывания типа Uniform с параметром Pixel Radius, равным 3.

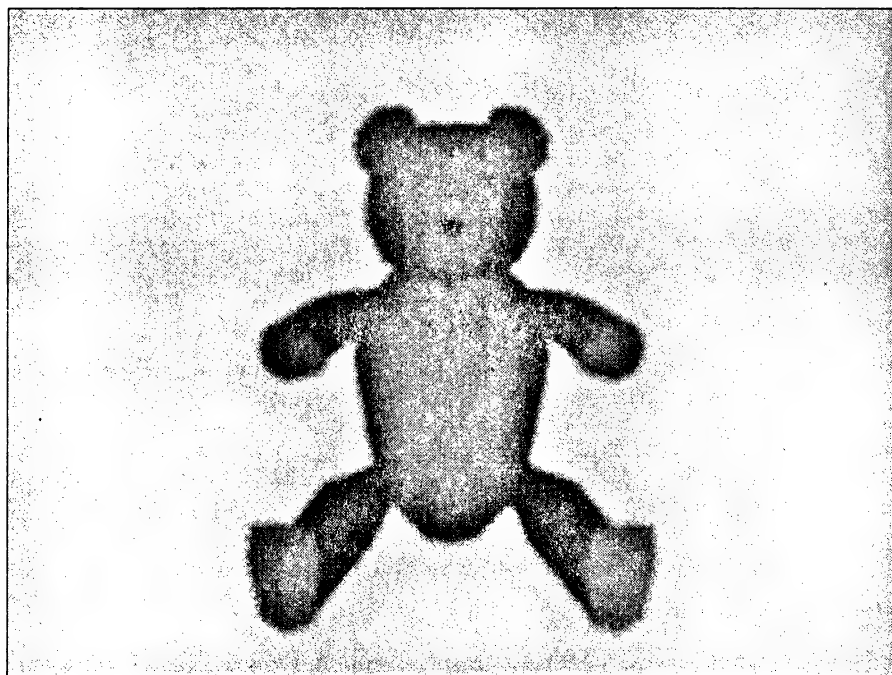


Рис. 37.21. С помощью эффекта Blur можно сгладить острые края этой модели

В разворачивающейся панели Blur Parameters находится вкладка Pixel Selection (Выбор пикселей), показанная на рис. 37.22. В ней с помощью флажков Whole Image (Все изображение), Non-Background (Не фоновое), Luminance (Светимость) и Map Mask (Маска карты) можно указать, какие части изображения требуется размыть.

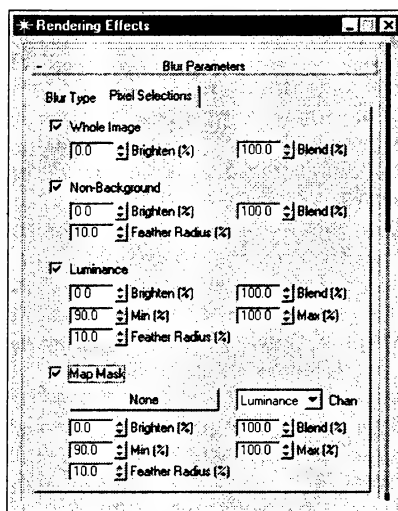


Рис. 37.22. С помощью вкладки Pixel Selection, расположенной в разворачивающейся панели Blur Parameters, можно указать, к каким частям изображения следует применить эффект Blur

Эффект *Brightness and Contrast*

Яркость и контраст изображения можно изменить с помощью эффекта Brightness and Contrast (Яркость и контраст). Значения яркости и контраста определяются в полях Brightness и Contrast, расположенных в разворачивающейся панели Brightness and Contrast Parameters (Параметры яркости и контраста), изображенной на рис. 37.23. Эти значения могут изменяться в пределах от 0 до 1. Для того чтобы этот эффект не влиял на фоновое изображение, установите флажок Ignore Background (Игнорировать фон).

Эффект *Color Balance*

Применяя эффект Color Balance (Баланс цветов), можно изменить оттенок изображения с помощью отдельных каналов: Cyan/Red (Голубой/Красный), Magenta/Green (Пурпурный/Зеленый) и Yellow/Blue (Желтый/Синий). Для того чтобы изменить баланс цветов, перетаскивайте соответствующим образом бегунки в разворачивающейся панели Color Balance Parameters (Параметры цветового баланса), показанной на рис. 37.24. Флажок Preserve Luminosity (Сохранить светимость) устанавливается для того, чтобы при изменении оттенков светимость изображения поддерживалась на одном уровне. Чтобы этот эффект не влиял на фоновое изображение, установите флажок Ignore Background.

Эффект *Depth of Field*

Чтобы усилить ощущение глубины изображения с помощью размывания объектов, расположенных близко или далеко от камеры, следует воспользоваться эффектом Depth of Field (Глубина поля). Параметры этого эффекта настраиваются в разворачивающейся панели Depth of Field Parameters (Параметры глубины поля), показанной на рис. 37.25. Для того чтобы выбрать камеру, которая будет использоваться с этим эффектом, щелкните на кнопке Pick Cam (Указать камеру) и выделите ее в окне проекции. Возможно использование нескольких камер; при этом все выбранные камеры будут отображены в раскрывающемся списке группы Cameras (Камеры). Для удаления камер из списка предназначена кнопка Remove (Удалить).

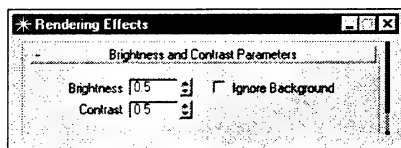


Рис. 37.23. С помощью разворачивающейся панели Brightness and Contrast Parameters можно изменить яркость и контраст изображения

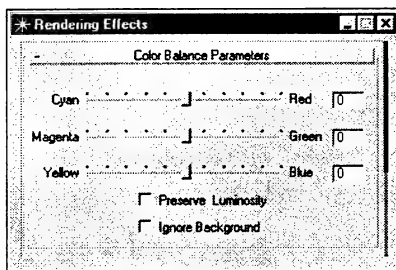


Рис. 37.24. Изменить оттенки цветов изображения можно с помощью разворачивающейся панели Color Balance Parameters

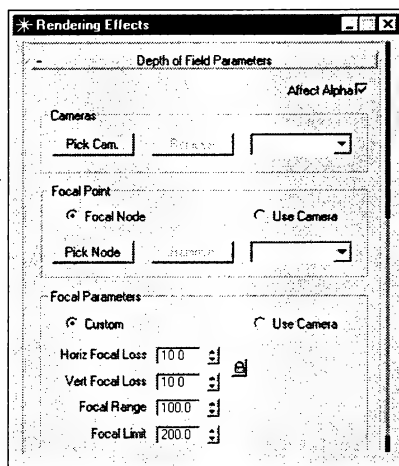


Рис. 37.25. Разворачивающаяся панель Depth of Field Parameters позволяет выбрать камеру или точку фокусировки, к которой будет применен этот эффект

С помощью кнопки Pick Node (Указать узловую точку), расположенной в группе Focal Point (Точка фокусировки), можно выбрать объект, который будет использоваться в качестве точки фокусировки. На этом объекте будет сфокусирована камера. Объекты, расположенные далеко от него, будут размыты. Объекты фокусировки отображаются в раскрывающемся списке этой группы. Для того чтобы удалить объект из списка, выберите его и щелкните на кнопке Remove. Если выбран переключатель Use Camera (Использовать камеру), то точка фокусировки будет определяться параметрами камеры.

Если в группе Focal Parameters (Параметры фокусировки) выбрать переключатель Custom (Определяемые пользователем), станут доступными поля Horiz Focal Loss (Горизонтальная расфокусировка), Vert Focal Loss (Вертикальная расфокусировка), Focal Range (Диапазон фокусировки) и Focal Limit (Предел фокусировки). Значения полей Horiz Focal Loss и Vert Focal Loss определяют степень размытия изображения. В поле Focal Range задается начало области размытия, а в поле Focal Limit ее конец.

На рис. 37.26 показана линия из цветков магнолии, созданных компанией Viewpoint Datalabs. Для того чтобы применить к этому изображению эффект Depth of Field, я щелкнул на кнопке Pick Node и выделил цветок, расположенный в центре линии. Затем ввел в поля Focal Range и Focal Limit соответственно 300 и 0 и заблокировал поля Horiz Focal Loss и Vert Focal Loss, введя в них значение 5 и щелкнув на кнопке с изображением замка.

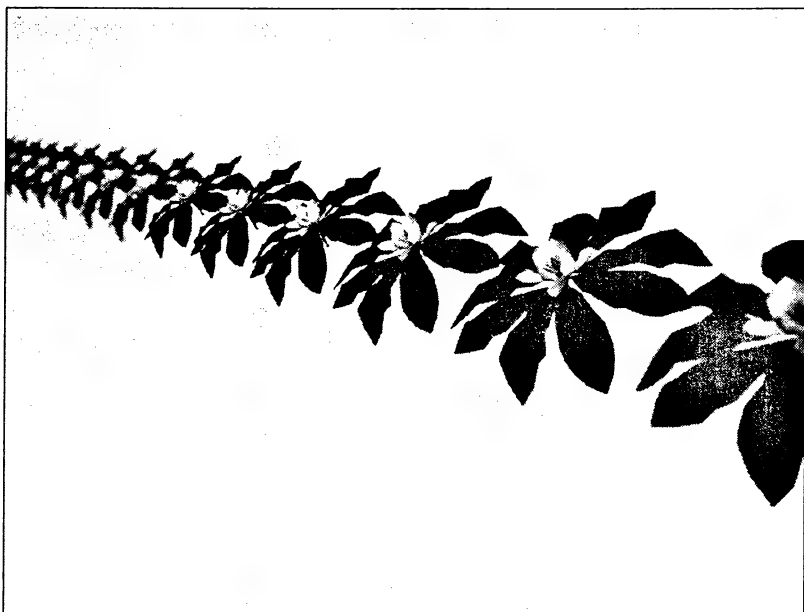


Рис. 37.26. В результате применения эффекта Depth of Field камера была сфокусирована на объекте, расположенном посередине, а объекты, которые находятся ближе или дальше, были размыты

Эффект *File Output*

Эффект визуализации File Output позволяет сохранить визуализированное изображение в файле или передать его на какое-либо устройство в любой момент в процессе видеомонтажа. Для этого служат кнопки Files (Файлы) и Device (Устройство), которые находятся в разворачивающейся панели File Output Parameters (Параметры файла вывода), показанной на рис. 37.27.

В группе Parameters находится раскрывающийся список Channel (Канал), который позволяет сохранить все изображение, каналы Luminance (Светимость), Depth (Глубина) или Alpha (Альфа).

Эффект *Film Grain*

Применение эффекта Film Grain (Зернистость пленки) придает изображению зернистый вид, в результате чего общий вид изображения становится более мягким. Этот эффект можно также использовать для согласования визуализированных объектов с зернистостью фона. В результате объекты будут лучше вписываться в сцену. На рис. 37.28 показана разворачивающаяся панель Film Grain Parameters (Параметры эффекта зернистости пленки).

Значение параметра Grain может изменяться в пределах от 0 до 1. Если установлен флажок Ignore Background, то эффект будет применен только к объектам сцены, но не к фоновому изображению.

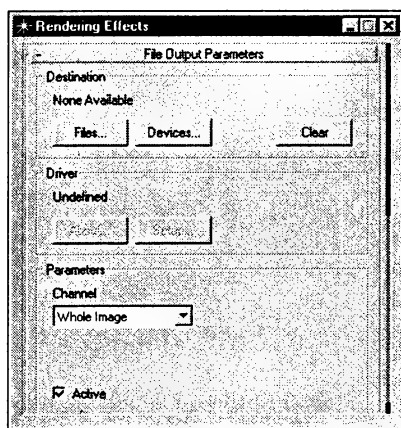


Рис. 37.27. Прежде чем применять к изображению какой-либо эффект визуализации, его можно сохранить в файле с помощью разворачивающейся панели File Output Parameters

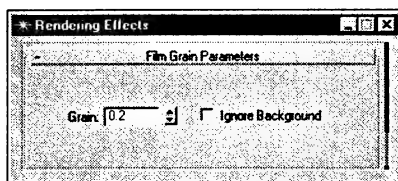


Рис. 37.28. В разворачивающейся панели Film Grain Parameters можно установить значение параметра Grain

Упражнение: блеск волшебной лампы Аладдина

Всем известно, что случится, если потерять волшебную лампу Аладдина. Интересно, а что же произойдет, если просто сделать так, чтобы лампа казалась блестящей? Для этого нужно добавить в сцену несколько оптических эффектов.

Для того чтобы с помощью оптических эффектов сделать объект блестящим выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель волшебной лампы Аладдина, созданную компанией Viewpoint Datalabs, и расположите ее в сцене.
2. Активизируйте вкладку Create и щелкните на кнопке Lights. Создайте несколько источников света Omni и разместите их в сцене так, чтобы обеспечить адекватное освещение. Расположите один источник света вблизи поверхности лампы, в том месте, где должен быть блик, и установите значение его параметра Multiplier равным 0,5.
3. С помощью команды Rendering⇒Effects откройте диалоговое окно Rendering Effects. Щелкните на кнопке Add, в появившемся диалоговом окне выделите элемент Lens Effects и щелкните на кнопке OK. В левом списке разворачивающейся панели Lens Effects Parameters выделите эффект Glow и щелкните на кнопке со стрелкой вправо.
4. Щелкните на расположенной во вкладке Parameters кнопке Pick Light, а затем на источнике света, который находится вблизи лампы. В поле Size введите значение 30, а в поле Intensity — 100. Во вкладке Parameters, расположенной в разворачивающейся панели Glow Element, введите в поле Use Source Color значение 0. В группе Radial Color щелкните на втором образце цвета, выберите в диалоговом окне Color Selector цвет, похожий на цвет лампы, и щелкните на кнопке Close.
5. Вернитесь в разворачивающуюся панель Lens Effects Parameters, выделите в левом списке эффект Star и добавьте его в правый список. Этот эффект будет автоматически применен к источнику света с эффектом Glow. В развора-

чивающейся панели Star Element введите в поле Qty значение 6, в поле Size — 200, а в поле Intensity — 20. Чтобы увидеть результат, щелкните на кнопке Quick Render (Production).

В итоге получится лампа, изображенная на рис. 37.29.

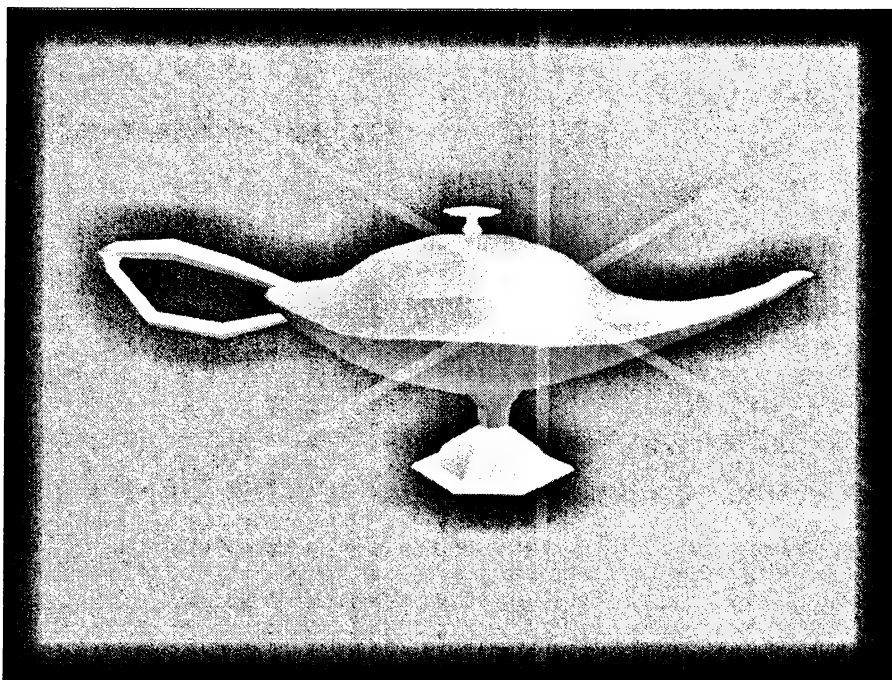


Рис. 37.29. Своим сверканием волшебная лампа Аладдина обязана оптическим эффектам Glow и Star

Резюме

Эффекты визуализации — очень полезное новшество программы 3D Studio MAX R3, поскольку их можно создавать и обновлять интерактивно. Это обеспечивает дополнительный уровень управления, который ранее был недоступен. В этой главе вы научились:

- использовать различные эффекты визуализации;
- настраивать параметры эффектов Lens Effects, Blur, Brightness and Contrast, Color Balance, Depth of Field, File Output и Film Grain;
- применять несколько эффектов визуализации на практике.

В следующей главе речь пойдет о том, как ускорить процесс визуализации с помощью компьютеров сети. Визуализацию можно выполнять, используя ресурсы нескольких компьютеров, объединенных в сеть.

Использование сетевой визуализации

В этой главе...

♥ Требования к оборудованию	900
♥ Установки системы сетевой визуализации	901
♥ Запуск системы сетевой визуализации	908
♥ Использование диспетчера сетевой визуализации	913
♥ Использование серверов сетевой визуализации	915
♥ Ведение журнала ошибок	915
♥ Использование средства Queue Manager	916
♥ Уведомление о событиях	920

Как говорится, “время — деньги”. Вы можете создать непревзойденную сцену со множеством элементов за несколько часов, но будет ли она стоить времени (дней или даже недель), потраченного на ее визуализацию. Время визуализации напрямую зависит от доступных вычислительных ресурсов. 3D Studio MAX поддерживает сетевую визуализацию, что позволяет существенно ускорить эту операцию.

В этой главе речь пойдет о том, как настроить программу для выполнения визуализации, распределенной между компьютерами сети. Таким образом, в рекордно короткое время можно представить окончательный вид сцены.

При выполнении сетевой визуализации 3D Studio MAX распределяет нагрузку между несколькими компьютерами локальной сети. Каждый компьютер будет выполнять визуализацию нескольких кадров анимации. Скорость визуализации зависит от числа “привлеченных” к этой работе систем — добавление одного компьютера удваивает скорость визуализации. Возьмите семь или восемь машин, и визуализация, которую вы планировали закончить через неделю, будет готова к следующему утру.

Компьютеры, используемые в сетевой визуализации, часто называют *визуализирующей фермой*. Процесс можно представить следующим образом: один компьютер выступает в роли диспетчера и распределяет работу между всеми компьютерами фермы. По завершении своей порции работы компьютер сигнализирует диспетчеру о ее выполнении, и диспетчер выделяет следующий кадр для визуализации. Законченный кадр сохраняется в выбранном формате.

В 3D Studio MAX встроено несколько средств, облегчающих управление процессом сетевой визуализации. Если какой-то из компьютеров “завис” или с ним неожиданно разорвано соединение, то диспетчер “вычеркивает” этот компьютер из списка фермы и передает его работу другой системе. Вы

можете отслеживать состояние процесса сетевой визуализации и даже настроить его так, что при завершении всех работ вам будет отправлено электронное сообщение.

В этой главе вы пройдете все этапы процесса сетевой визуализации на примере небольшой домашней локальной сети.

На
заметку

Обратите внимание, что скорость сетевой визуализации в различных системах может существенно отличаться. Так что нельзя гарантировать правильный порядок визуализации кадров вашей сцены. Каждый компьютер сети визуализирует кадр анимации и сохраняет его в растровом файле, т.е. нельзя выполнить сетевую визуализацию в виде файлов .AVI или .FLC. Вместо этого визуализируйте все кадры сцены в виде отдельных растровых изображений, а затем смонтируйте их с помощью средства *Video Post* (Видеомонтаж) или программ независимых разработчиков, например *Adobe Premiere*.

Требования к оборудованию

Итак, рассмотрим средства, необходимые для построения визуализирующей фермы.

- **Компьютеры.** Первое и основное — это, естественно, компьютеры, причем высокопроизводительные. Все системы должны, как минимум, удовлетворять базовым требованиям к оборудованию, накладываемым программой 3D Studio MAX. При визуализации интенсивно используется процессор, так что запуск других программ увеличит время визуализации.
- **Сетевое оборудование.** Каждый компьютер должен обладать средствами для подключения к сети — сетевым адаптером и необходимым кабелем. Если компьютер подключается к сети с помощью удаленного соединения, то необходим высокоскоростной модем. Сетевую визуализацию можно выполнить и на одном компьютере, но для этого придется прибегнуть к небольшим “трюкам”.
- **Windows NT.** Согласно документации 3D Studio MAX для создания визуализирующей фермы предпочтительнее использовать операционную систему Windows NT, чем Windows 95/98 (это связано с недостаточной стабильностью работы семейства операционных систем Windows 9x). Однако я использую компьютеры на базе этих обеих систем и до сего времени не столкнулся с существенными проблемами. Все рисунки в этой главе созданы на компьютере с операционной системой Windows NT.

На
заметку

Для успешного выполнения сетевой визуализации на всех компьютерах с Windows NT необходимо использовать права администратора.

- **3D Studio MAX.** Естественно, вам необходим программный продукт. Хорошая новость: только на одном компьютере должна быть установлена авторизованная копия программы 3D Studio MAX, которая и будет использоваться в качестве диспетчера. Авторизация остальных копий выполняется автоматически с помощью одной авторизованной копии 3D Studio MAX. (Более подробно программные средства описываются в следующем разделе.)

Новое
свойство

Авторизация не нужна для копии 3D Studio MAX, которая будет использоваться исключительно в процессе сетевой визуализации. Просто установите 3D Studio MAX на каждый компьютер, участвующий в сетевой визуализации, а диспетчерский компьютер (с авторизованной копией 3D Studio MAX) самостоятельно выполнит необходимые действия по авторизации.

Итак, это все основные средства, необходимые для создания визуализирующей фермы. Прежде чем перейти к более подробному рассмотрению процесса сетевой визуализации, отметим следующее.

Во-первых, производительность видеоподсистемы на компьютерах визуализирующей фермы не играет существенной роли, поскольку в сетевой визуализации используется только ядро 3D Studio MAX (вы даже можете выключить мониторы).

Во-вторых, не волнуйтесь, если у вас нет доступа к некоторым компьютерам. Сетевую визуализацию можно выполнять с помощью встроенных средств планирования, которые позволяют использовать недоступные системы в период их простоя. Например, можно выполнять сетевую визуализацию в ночное время или в выходные, т.е. когда компьютеры бездействуют.

Установки системы сетевой визуализации

Прежде чем приступить к детальному рассмотрению вопросов сетевой визуализации, необходимо сказать несколько слов об устанавливаемых программных средствах. Система сетевой визуализации состоит из следующих элементов.

- **Диспетчер.** Это программа (файл `manager.exe`), которая работает в качестве сетевого диспетчера и координирует загрузку остальных систем визуализирующей фермы. В сети может существовать только один компьютер-диспетчер.
- **Сервер.** Сервер визуализации — это любой компьютер в сети, используемый в процессе визуализации кадров анимации. После запуска (файл `server.exe`) программа сервера сообщает диспетчеру о своем существовании и готовности к работе. Программа сервера запускает 3D Studio MAX после получения от диспетчера задания визуализации.
- **3D Studio MAX.** На одном из компьютеров визуализирующей фермы (это не обязательно должен быть диспетчер) должна быть установлена авторизованная копия 3D Studio MAX. На этой системе должен инициироваться процесс сетевой визуализации.
- **Диспетчер очереди.** Это специальная программа (файл `queueman.exe`), с помощью которой можно отслеживать процесс сетевой визуализации. Ее можно использовать для просмотра текущего состояния процесса (визуализированные кадры и очередь заданий) и планирования времени сетевой визуализации. Диспетчер очереди полностью независим от текущего процесса визуализации, так что его можно запускать на любом компьютере в сети или же использовать для просмотра состояния процесса с помощью удаленного соединения.

Процесс сетевой визуализации сводится к выполнению трех этапов. Первый — настройка функционирования сети. Второй — установка программного обеспечения, в частности 3D Studio MAX, на используемые компьютеры. И наконец, третий — запуск средств управления процессом сетевой визуализации (другими словами, необходимо указать месторасположение материала и выполненной работы).

Установка сети

Для организации межкомпьютерной связи программа 3D Studio MAX использует протокол *TCP/IP* (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). В настоящее время этот протокол становится основным для связи различных типов сетей (локальных и глобальных).

Каждому компьютеру в сети присваивается уникальный адрес IP, который представляет собой группу из четырех цифр от 0 до 255, разделенных точками. Например, 192.1.17.5.

Как уже упоминалось, адрес IP должен быть уникальным. Он используется программой 3D Studio MAX для идентификации компьютера в сети.

Более подробную информацию о распределении адресов IP в сети можно найти в специальной литературе. Сообщу лишь, что в моей домашней локальной сети используется следующая адресация:

<i>Имя компьютера</i>	<i>Адрес IP</i>
Wookie	10.0.0.1
Jawa	10.0.0.2
Endor	10.0.0.3
Dagobah	10.0.0.4

Обратите внимание, что каждый адрес уникален, и поскольку это частная локальная сеть, первое число в каждом адресе — 10.

Упражнение: просмотр адреса IP и параметров протокола TCP/IP

Для того чтобы компьютеры могли взаимодействовать между собой в сети, необходимо удостовериться, что на каждом компьютере установлен протокол TCP/IP, а также собрать всю информацию об используемом адресе IP.

Для этого выполните ряд действий.

1. Откройте окно Control Panel (Панель управления), щелкнув на кнопке Start (Пуск) и выбрав команду Settings⇒Control Panel (Настройка⇒Панель управления).
2. Дважды щелкните на пиктограмме Network (Сеть). Появится одноименное диалоговое окно.
3. Во вкладке Identification (Идентификация) запишите содержимое поля Computer Name (Имя компьютера). Перепишите все имена компьютеров в сети, которые планируется использовать для визуализации. Обратите внимание на уникальность имени. Если же это поле пустое, введите в него уникальное имя.
4. Во вкладке Protocols (Протоколы) отображается список установленных в данной системе протоколов (рис. 38.1). Для отображения параметров протокола TCP/IP дважды щелкните на элементе списка TCP/IP Protocol (Протокол TCP/IP). Если в списке нет установленного протокола TCP/IP, его необходимо установить (эта процедура подробно описывается в следующем разделе).

На
заметку

В операционных системах Windows 9x настройка протоколов и сетевых адаптеров выполняется несколько иначе. Более подробную информацию можно найти в литературе, посвященной этому семейству операционных систем.

5. Наибольший интерес в свойствах протокола TCP/IP представляет адрес IP, который можно просмотреть во вкладке IP Address (Адрес IP), показанной на рис. 38.2. В этой вкладке указывается установленный сетевой адаптер (его название и модель). Если в вашей системе нет установленного сетевого адаптера, его необходимо установить и настроить. (Информацию об установке и настройке сетевого адаптера можно найти в документации к операционной системе.)
6. Для установки адреса IP можно использовать один из двух переключателей.

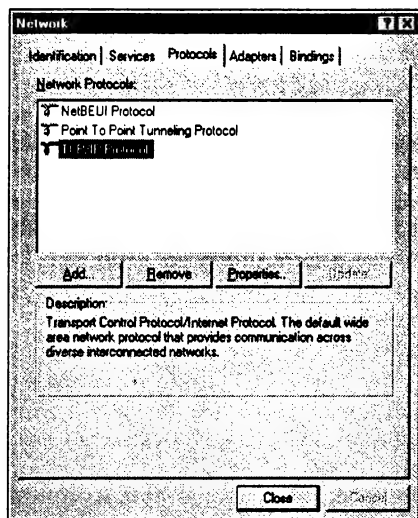


Рис. 38.1. Список установленных протоколов отображается в этой вкладке

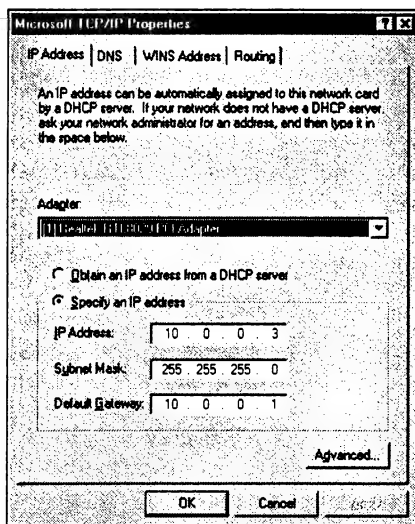


Рис. 38.2. Вкладка IP Address диалогового окна Microsoft TCP/IP Properties

- Obtain an IP address from a DHCP server (Получить адрес IP с сервера DHCP). При установке этого переключателя вам не нужно заботиться о выборе адреса IP — он будет получен автоматически с сервера DHCP.
- Specify an IP address (Определить адрес IP). При выборе этого переключателя следует ввести необходимые параметры в поля IP Address (Адрес IP), Subnet Mask (Маска подсети) и Default Gateway (Шлюз по умолчанию).

Повторите описанные действия для всех компьютеров вашей локальной сети, которые будут использоваться в визуализирующей ферме. Если вам повезет, то практически на всех системах уже будет установлен и настроен протокол TCP/IP, и вы можете пропустить этот раздел. Если же нет, то перейдем к следующему разделу.

Упражнение: установка и настройка протокола TCP/IP

Если в вашей системе не установлен протокол TCP/IP, то перед выполнением сетевой визуализации его необходимо установить.



Внимательно настраивайте параметры TCP/IP. Неверно введенные параметры могут нарушить работу не только вашей системы, но и других компьютеров в сети.

Перед настройкой параметров TCP/IP обязательно проконсультируйтесь у вашего системного администратора и разыщите необходимые дистрибутивы операционной системы, установленной на вашем компьютере. Итак, для установки и настройки протокола TCP/IP выполните ряд действий.

1. Активируйте вкладку Protocols диалогового окна Network, описанного в предыдущем разделе. Для этого щелкните на кнопке Start и выберите команду Settings⇒Control Panel. В появившемся окне Control Panel дважды щелкните на пиктограмме Network.

2. Щелкните на кнопке Add (Добавить). Появится диалоговое окно Select Network Protocol (Выбор сетевого протокола). В этом окне выделите протокол TCP/IP и щелкните на кнопке ОК.
3. Система Windows NT спросит вас о наличии сервера DHCP, с помощью которого выполняется автоматическое назначение адресов IP. Если этот сервер не установлен в вашей сети, щелкните на кнопке No (Нет) и перейдите к ручной настройке необходимых параметров. Обратите внимание, что если сервер DHCP установлен, но вы не знаете его параметров, то его можно активизировать, а необходимые параметры настроить позже.
4. После этого появится окно с вопросом о местоположении файлов дистрибутива операционной системы. Введите в строке полный путь к ним.
5. После копирования необходимых файлов щелкните на кнопке Close (Заккрыть) в диалоговом окне Network. Протокол TCP/IP будет установлен, но не сконфигурирован. Система должна предложить вам настроить необходимые параметры. Если же окно настройки свойств не появилось, дважды щелкните на пиктограмме Network в окне Control Panel. В появившемся диалоговом окне активизируйте вкладку Protocol, выделите в списке протокол TCP/IP и щелкните на кнопке Properties (Свойства).
6. В первой вкладке окна свойств протокола TCP/IP (см. рис. 38.2) необходимо выбрать адаптер из списка Adapter.
7. Ниже этого списка находятся два переключателя, с помощью которых выбирается способ присваивания адресов IP: автоматически (с помощью сервера DHCP) или вручную.



При ручной настройке параметров TCP/IP помните об уникальности адреса IP.

Внимание!

8. Установите переключатель Specify an IP address и введите адрес IP, маску подсети и адрес шлюза по умолчанию в соответствующие поля.
9. Активизируйте вкладку DNS. Введите в поля этой вкладки все необходимые параметры.
10. Щелкните на кнопке ОК в диалоговом окне свойств протокола TCP/IP, а затем на кнопке ОК в окне Network. После этого необходимо перезагрузить Windows, что система и предложит вам сделать. После перезагрузки компьютера готов к решению задач сетевой визуализации.

Описанные действия необходимо выполнить для каждого компьютера, который планируется использовать в визуализирующей ферме.

Упражнение: установка 3D Studio MAX на сетевые компьютеры

Теперь перейдем еще к одному довольно длительному и абсолютно несложному процессу подготовки к сетевой визуализации — установке на компьютеры, входящие в визуализирующую ферму, программы 3D Studio MAX.

Сперва вам необходимо составить список всех систем, которые будут участвовать в сетевой визуализации. На каждом компьютере должен быть установлен и настроен протокол TCP/IP.

После этого для установки 3D Studio MAX на компьютеры, входящие в визуализирующую ферму, выполните ряд действий.

1. Запустите программу `setup.exe` с компакт-диска 3D Studio MAX.

На
заметку

Для установки 3D Studio MAX не обязательно иметь на каждом компьютере накопитель CD-ROM. Если компьютеры соединены в сеть (а они должны быть соединены, поскольку вы же собираетесь использовать сетевую визуализацию), откройте доступ к накопителю для всех пользователей сети, а затем подключите этот ресурс с помощью команды *Tools*⇒*Map Network Drive* (Сервис⇒Подключить сетевой диск) в окне программы Windows Explorer (Проводник).

2. Пропустите несколько первых окон программы установки 3D Studio MAX. В окне выбора типа установки, активизируйте переключатель Compact (Компактная) и продолжите установку. Для выполнения сетевой визуализации достаточно минимального набора файлов 3D Studio MAX.

Совет



Старайтесь устанавливать программу на всех системах в одну и ту же папку: вам будет проще управлять папками с растровыми изображениями и дополнениями — их имена на всех системах одинаковы.

3. Продолжите установку обычным способом. Если на диске недостаточно свободного пространства, некоторые компоненты, например справочную систему, можно не устанавливать.

Не забудьте после установки перезагрузить компьютер для внесения всех изменений.

Настройка совместно используемых папок

Последнее, что осталось сделать перед использованием визуализирующей фермы, — это настроить совместно используемые папки. В этих папках находятся файлы, текстуры и другая информация, необходимая для визуализации сцены.

Упражнение: организация совместного доступа

Все необходимые для выполнения визуализации сцены ресурсы, конечно же, можно скопировать на каждый компьютер визуализирующей фермы. Но зачем это делать, если можно поместить их в одну папку и разрешить к ней доступ другим пользователям.

Чтобы открыть доступ к папке, выполните ряд действий.

1. Запустите программу Windows Explorer, щелкнув на кнопке Start и выбрав команду *Programs*⇒*Windows NT Explorer* (Программы⇒Проводник).
2. Найдите каталог, доступ к которому вы хотите открыть, и щелкните на нем правой кнопкой мыши. Из контекстного меню выберите команду *Properties* (Свойства). Появится диалоговое окно свойств выбранной папки.
3. Активизируйте вкладку *Shared* (Доступ). Установите переключатель *Shared As* (Общий ресурс) и введите имя этого ресурса в поле *Share Name* (Сетевое имя), как показано на рис. 38.3.

Совет



Старайтесь не изменять сетевое имя ресурса, присваиваемое по умолчанию. Это имя совпадает с реальным именем ресурса.

4. Щелкните на кнопке *Permissions* (Разрешения). Появится диалоговое окно *Access Through Share Permissions* (Установка разрешений). С помощью этого окна устанавливается тип доступа к ресурсу (например, только для чтения) для пользователей и групп. Для совместно используемой папки добавьте группу *Everyone* (Все) и из списка *Type of Access* (Тип доступа) выберите тип *Full Control* (Полный доступ), как показано на рис. 38.4.

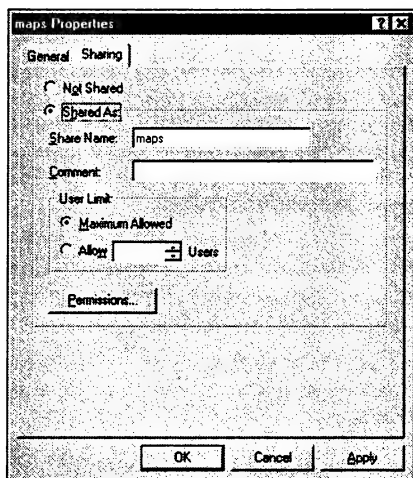


Рис. 38.3. Доступ к ресурсу открывается во вкладке Shared

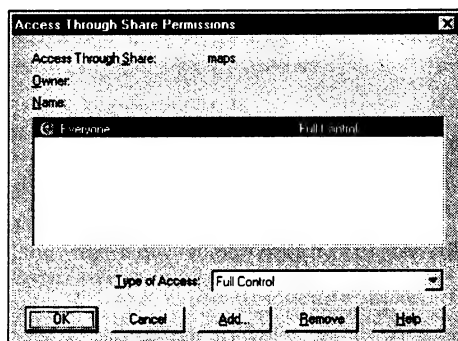


Рис. 38.4. Установка разрешений для ресурса (эта папка доступна всем пользователям)



Обратите внимание, что выше установлен полный доступ к папке, т.е. любой пользователь сети может считывать, записывать и удалять файлы из этой папки. Оставьте пока все как есть, а позднее обязательно ограничьте доступ к ресурсу — предоставьте его только тем пользователям, которым он действительно необходим.

- Щелкните на кнопке OK во всех открытых окнах. В окне Windows Explorer нажмите клавишу <F5> для обновления содержимого окна. Возле папки, доступ к которой вы только что открыли, появится пиктограмма руки (рис. 38.5).

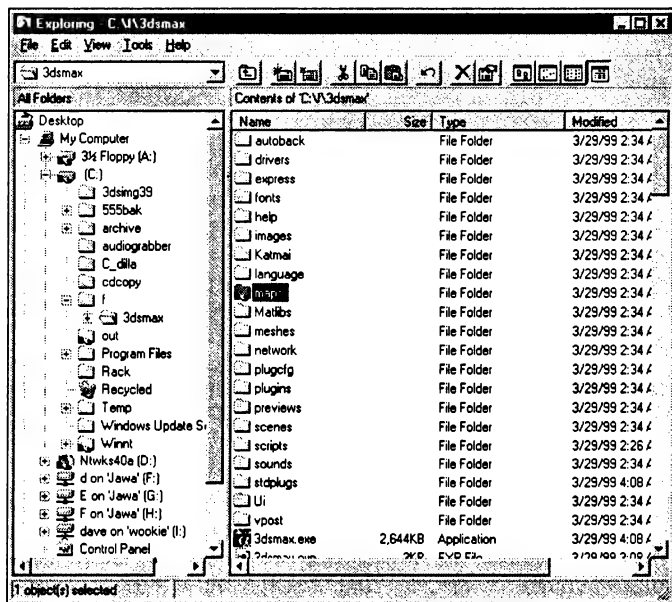


Рис. 38.5. К папке \maps можно получить доступ с другого компьютера сети

Компьютеры сети могут подключаться к совместно используемым ресурсам. Для этого необходимо знать полный путь к ресурсу: например, к папке \maps на компьютере Endor можно получить доступ, введя в поле расположения \\Endor\maps.

Попробуем подключить в виде диска созданный ресурс с помощью Windows Explorer. После этого с ним можно обращаться, как с обычным диском. Выберите команду Tools⇒Map Network Drive и введите в поле Path (Путь) полный путь к ресурсу, а из списка Drive (Диск) выберите букву диска, которой будет присвоен этот ресурс. На рис. 38.6 диск M: указывает на ресурс \\Endor\maps.

После этого щелкните на кнопке OK в диалоговом окне Map Network Drive, вернитесь в окно Windows Explorer и нажмите клавишу <F5> для обновления содержимого окна. Подключенный ресурс \\Endor\maps отображается в виде диска M: в списке дисков (рис. 38.7).

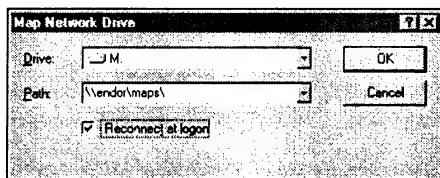


Рис. 38.6. Подключение в виде диска M: ресурса \\Endor\maps

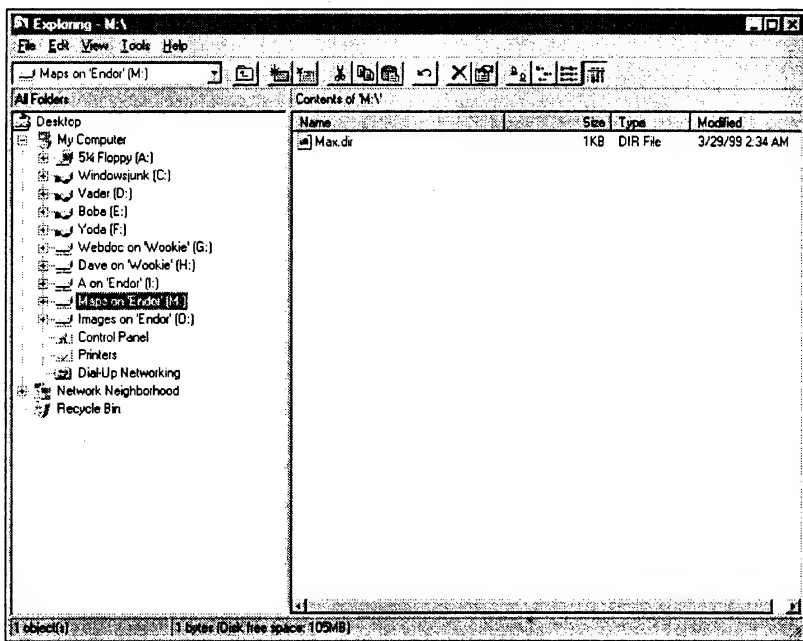


Рис. 38.7. Теперь ресурс на компьютере Endor представляет собой обычный диск

Упражнение: выбор совместно используемых папок

Теперь вам необходимо решить, куда поместить карты и где располагать выходные файлы. Эти папки должны быть доступны всем компьютерам визуализирующей фермы. Для создания описанных совместно используемых ресурсов выполните следующее.

1. Выберите компьютер, диск которого вы собираетесь использовать для хранения необходимых файлов. В примере моей сети на компьютере Endor достаточно свободного места, и я использую папки для карт и изображений в той папке, куда устанавливалась программа 3D Studio MAX.

Совет

Используйте одну папку для всех визуализируемых сцен. Таким образом вы избавите себя от необходимости конфигурирования путей доступа.



2. Выполните аналогичные действия на других компьютерах, входящих в визуализирующую ферму. Постарайтесь использовать одну и ту же букву для подключаемого диска. Например, для карт я использую диск *M:*, а для готовых изображений (output) — диск *O:* (см. рис. 38.7).

Итак, все необходимые подготовительные действия для осуществления сетевой визуализации выполнены. Затраченное на это время с лихвой окупится при визуализации сложнейших сцен.

Запуск системы сетевой визуализации

Приступим к главному “священнодействию” — попробуем запустить систему сетевой визуализации.

Упражнение: инициализация системы сетевой визуализации

Для инициализации системы сетевой визуализации выполните следующее.

1. Запустите диспетчер сети на одном из компьютеров, входящем в визуализирующую ферму. Эта программа (файл *manager.exe*) находится в папке, где установлена 3D Studio MAX. Появится диалоговое окно программы, показанное на рис. 38.8. Для сетевой визуализации необходимо запустить только одну программу диспетчера сети, которая будет работать во всей сети.
2. Теперь на каждом компьютере, который планируется использовать в сетевой визуализации, запустите программу сервера. Эта программа (файл *server.exe*) находится в папке, где установлена 3D Studio MAX. Окно *Network Server* (Сервер сети) показано на рис. 38.9.

Посмотрите на сообщения, отображаемые в окне программы-сервера. Они указывают на успешную регистрацию у диспетчера. При запуске сервер автоматически разыскивает диспетчер и пытается к нему подключиться. После успешного подключения в окне программы-диспетчера отображается сообщение о регистрации (рис. 38.10).

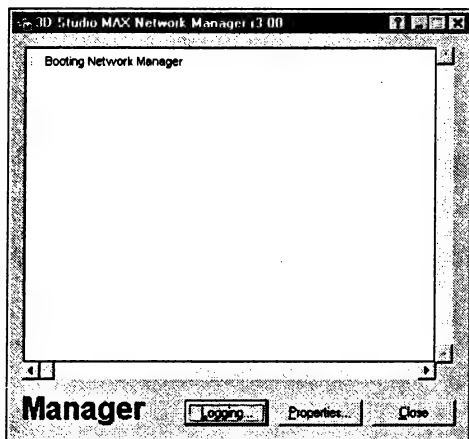


Рис. 38.8. Окно программы-диспетчера сети

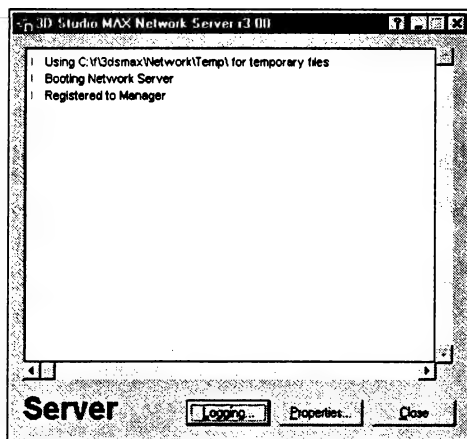


Рис. 38.9. Окно программы сетевого сервера. Обратите внимание, что сервер успешно зарегистрировался у диспетчера

Если в процессе подключения возникают проблемы, выполните следующее.

1. Поиск сервера выполняется определенное время. Если этот период истек (или вам наскучило ждать завершения поиска), щелкните на кнопке **Properties** (Свойства). В появившемся диалоговом окне свойств сервера снимите флажок **Automatic** (Автоматически) в группе **TCP/IP** и в соответствующие поля этого окна введите имя или адрес IP компьютера, на котором запущен сетевой диспетчер (рис. 38.11). В рассматриваемом примере диспетчер запущен на компьютере Dagobah с адресом IP 10.0.0.4.

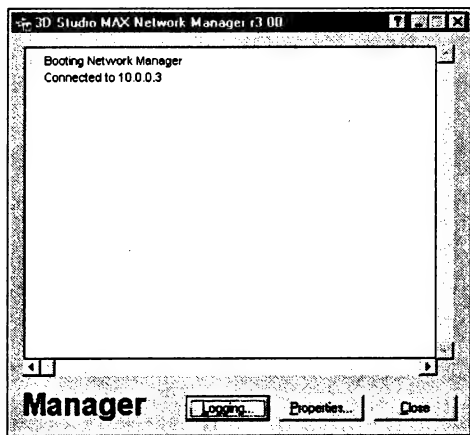


Рис. 38.10. В окне программы-диспетчера также отображается сообщение об успешной регистрации

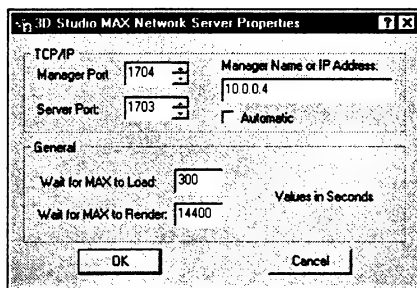


Рис. 38.11. С помощью этого окна можно вручную ввести имя компьютера (или адрес IP), на котором запущена программа-диспетчер

2. После ввода необходимых параметров в окне свойств сетевого сервера щелкните на кнопке **OK**, а затем закройте и заново запустите программу-сервер. Теперь процедура регистрации должна пройти без сучка и задоринки.

Упражнение: завершение вашего первого задания сетевой визуализации

Итак, ваша визуализирующая ферма установлена и настроена. Теперь самое время попробовать ее в действии.

Для запуска задания сетевой визуализации выполните ряд действий.

1. Загрузите 3D Studio MAX и создайте анимационную сцену. Сцена должна быть довольно простой — в этом примере ваше внимание акцентируется не на времени визуализации, а на самом процессе.
2. Выберите команду **Rendering**⇒**Render** (Визуализация⇒Визуализировать). Появится диалоговое окно **Render Scene** (Визуализация сцены). Проверьте, чтобы в разделе **Time Output** (Время вывода) был установлен переключатель **Range** (Диапазон) и введены номера визуализируемых кадров (на рис. 38.12 выходной диапазон состоит из 100 кадров — от 0 до 99).

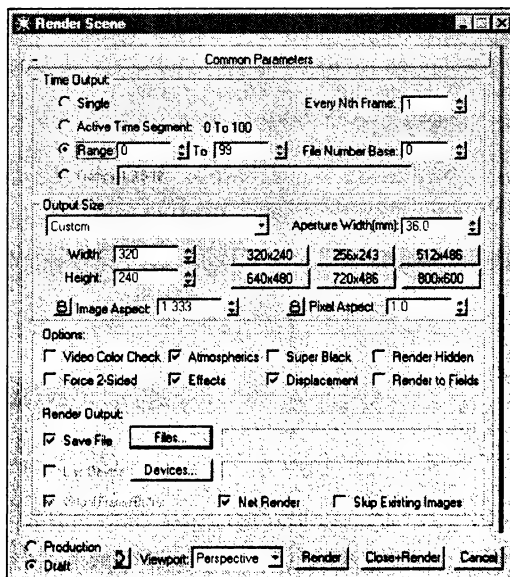


Рис. 38.12. Подготовка к сетевой визуализации

3. В разделе **Render Output** (Вывод визуализатора) щелкните на кнопке **Files** (Файлы). В появившемся диалоговом окне **Render Output Files** (Вывод визуализации в файл) укажите программе сохранять результаты визуализации в одну из папок совместного доступа, которые были созданы ранее (рис. 38.13).
4. В поле **File name** (Имя файла) введите имя файла первого кадра. Последующая нумерация кадров выполняется 3D Studio MAX автоматически. В качестве формата файла выберите один из растровых форматов (анимационные форматы при сетевой визуализации не поддерживаются).

- Щелкните на кнопке **Save** (Сохранить). При выборе некоторых графических форматов вам придется ввести дополнительную информацию. Окно **Render Output Files** закроется, и вы вернетесь в окно **Render Scene**, в котором будет отображаться выбранное месторасположение визуализируемых кадров (рис. 38.14).

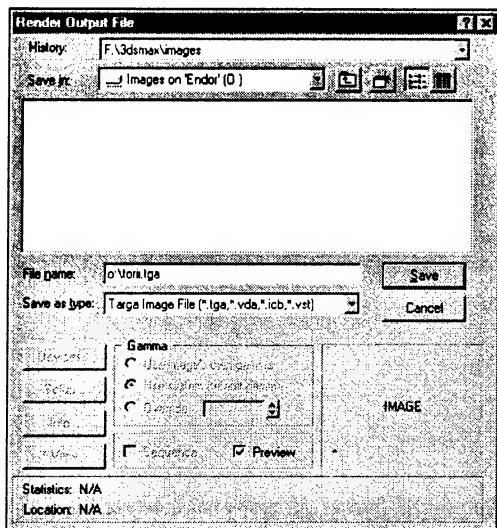


Рис. 38.13. Выбор местоположения визуализируемых файлов. Нумерация кадров выполняется автоматически — вам лишь необходимо ввести номер первого кадра

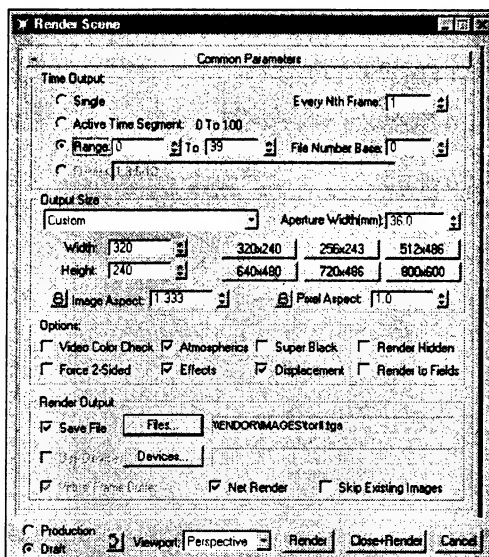


Рис. 38.14. Месторасположение визуализируемых кадров отображается в группе **Render Output**

- В группе **Render Output** окна **Render Scene** установите флажок **Net Render** (Сетевая визуализация). Если необходимо, установите другие параметры визуализации и щелкните на кнопке **Render** (Визуализировать). Появится диалоговое окно **Network Job Assignment** (Размещение сетевого задания), показанное на рис. 38.15.
- В разделе **Network Manager** (Сетевой диспетчер) окна **Network Job Assignment** установите флажок **Automatic Search** (Автоматический поиск) и щелкните на кнопке **Connect** (Подключиться). Или же можете ввести в поле адрес IP компьютера, на котором запущен диспетчер, и щелкнуть на кнопке **Connect**.
- Программа 3D Studio MAX отыщет диспетчер в сети, подключится к нему, и добавит имя этого компьютера в список доступных диспетчеров. Выделите имя диспетчера и щелкните на кнопке **Submit** (Подписать).

Совет



Если вы попытаете выполнить повторно ту же самую задачу (после сбоя или успешного выполнения), 3D Studio MAX запросит у вас подтверждение. Можете удалить существующее задание из очереди или же щелкнуть на кнопке со знаком "+" в диалоговом окне **Network Job Assignment**, чтобы сделать это задание уникальным.

После постановки задания визуализации в очередь посмотрите на окна диспетчера и сервера (рис. 38.16 и 38.17). Как только задание визуализации начинает выполняться, появляется окно **Rendering** (рис. 38.18), в котором отображается информация о процессе визуализации. После окончания визуализации в указанной папке вы найдете все необходимые сгенерированные растровые файлы. Сервер и диспетчер останутся активными и будут готовы выполнить визуализацию следующего вашего задания.

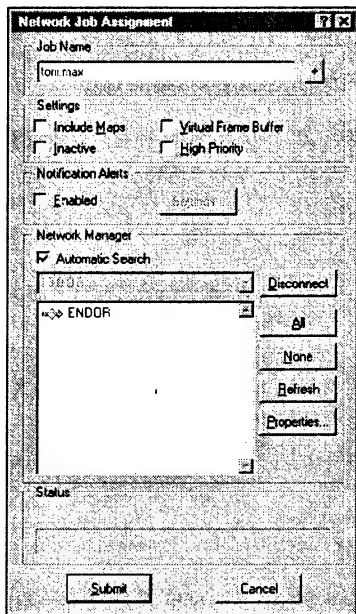


Рис. 38.15. С помощью этого диалогового окна можно создать задание визуализации для диспетчера

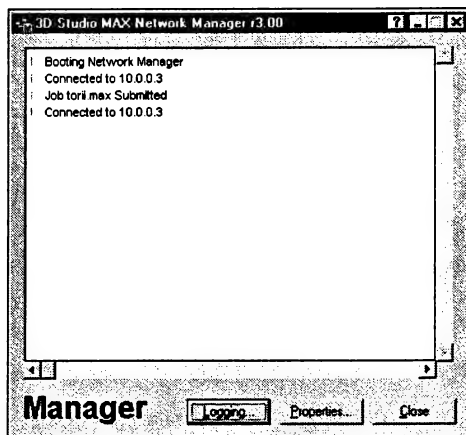


Рис. 38.16. Диспетчер получил новое задание

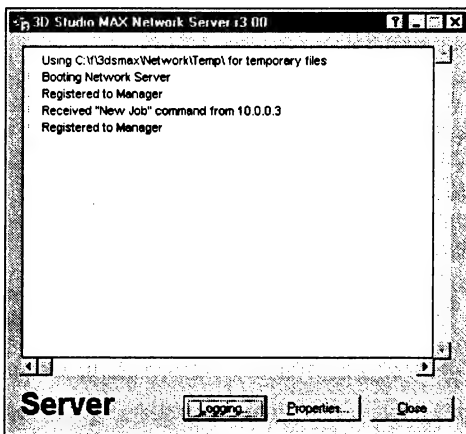


Рис. 38.17. Один из сетевых серверов получил команду запуска нового задания

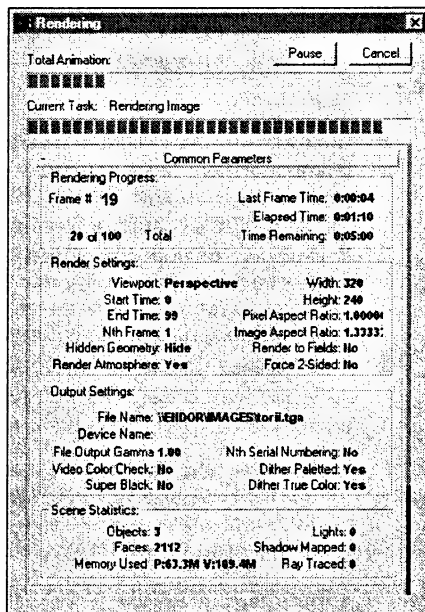


Рис. 38.18. Состояние текущего визуализируемого кадра

Параметры задания визуализации

В диалоговом окне Network Job Assignment (см. рис. 38.15) есть два раздела параметров — Settings (Параметры) и Notification Alerts (Предупреждающее уведомление), не рассматривавшихся выше в этой главе в примере задания визуализации.

Раздел Settings содержит ряд параметров.

- Include Maps (Добавить карты). При установке этого флажка все необходимое для визуализации сцены (в том числе и карты) сжимается в один файл и отправляется на каждый сетевой сервер. Этот параметр особенно полезен при создании визуализирующей фермы, часть которой находится в Internet. Следует отметить, что при этом увеличивается время визуализации.
- Virtual Frame Buffer (Виртуальный буфер кадров). Используйте этот параметр, если желаете просматривать результаты визуализации на сервере.
- Inactive (Приостановка). При установке этого флажка задание визуализации помещается в очередь (после щелчка на кнопке Submit), но оно не будет выполняться до тех пор, пока вы вручную не запустите его из очереди с помощью средства Queue Manager (Диспетчер очереди).
- High Priority (Высокий приоритет). При установке этого флажка задание визуализации начинает немедленно выполняться после помещения в очередь, несмотря на выполняющееся в данный момент задание. Сервер, получивший задание с высоким приоритетом, приостанавливает визуализацию текущего кадра, выполняет “срочную работу”, а затем возвращается к оставшимся задачам.

В разделе Notification Alert можно активизировать отображение уведомлений при появлении определенных событий. Установите флажок Enabled (Активизировать) и щелкните на кнопке Settings (Настройки). Появится диалоговое окно Alert Notification Settings (Параметры предупреждающего уведомления), показанное на рис. 38.19.

В этом диалоговом окне можно установить ряд параметров.

- Notify Failures (Уведомлять об ошибках). При установке этого флажка будет появляться уведомление об ошибках любого типа.
- Notify Progress (Уведомлять о ходе выполнения задания). Вам будет предоставляться информация о процессе визуализации — числе готовых кадров.
- Notify Completion (Уведомлять о завершении). При завершении выполнения всего задания появится уведомление.

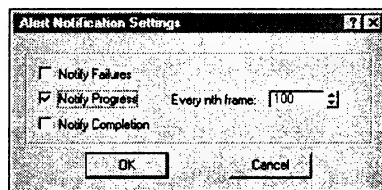


Рис. 38.19. Выберите события, о наступлении которых вам будет приходиться уведомление

Использование диспетчера сетевой визуализации

С помощью нескольких параметров можно настроить поведение диспетчера сетевой визуализации. Эти параметры находятся в диалоговом окне Network Manager Properties (Параметры сетевого диспетчера), показанном на рис. 38.20. Для активизации этого окна щелкните на кнопке Properties (Свойства) в окне диспетчера.

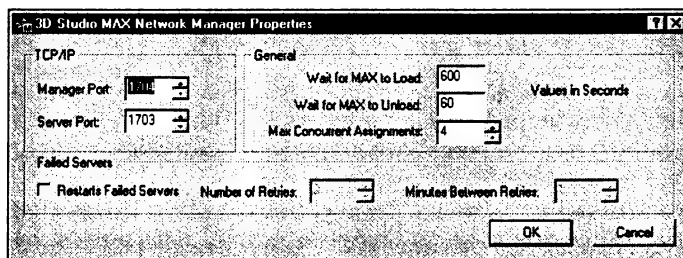


Рис. 38.20. Диалоговое окно Network Manager Properties

В этом диалоговом окне представлены описанные ниже разделы.

- **TCP/IP.** Здесь можно указать коммуникационные порты, используемые диспетчером и серверами. В общем случае изменять параметры этого раздела не следует. Если другие программы используют эти же коммуникационные порты, 3D Studio MAX не сможет выполнить сетевую визуализацию. При изменении номеров портов сервера (параметр Server Port) повторите эту же процедуру для всех остальных визуализирующих серверов. А при изменении номера порта диспетчера (параметр Manager Port) необходимо с помощью обычного текстового редактора изменить строку Manager Port в файлах `queueman.ini` (находится в папке, куда установлена 3D Studio MAX — по умолчанию `\3dsmax`) и `client.ini` (находится в папке `\3dsmax\network`).

- **General (Общие).** Первые два параметра управляют временем ожидания диспетчером ответа сервера. После отправки кадра на сервер для визуализации диспетчер ожидает от него уведомление о получении и о начале визуализации. Если это уведомление не получено в период времени, определенный в поле Wait for MAX to Load (Ожидание загрузки), то задание будет направлено на другой сервер. Параметр Wait for MAX to Unload (Ожидание выгрузки) определяет время, в течение которого диспетчер ожидает от сервера уведомления о готовности выполнить визуализацию следующего кадра.

Параметр MAX Concurrent Assignments (Параллельное распределение) указывает, сколько заданий диспетчер визуализации отправляет в установленный период времени. Если установить слишком большое значение этого параметра, то серверы могут не справиться с такой нагрузкой. Значение, установленное по умолчанию, подходит для большинства визуализаций.

Новое
свойство

Диспетчер визуализации 3D Studio MAX R3 может попытаться автоматически перезапустить зависшие серверы, что делает работу вашей визуализирующей фермы более стабильной.

- **Failed Servers (Сбой серверов).** Обычно программа 3D Studio MAX не передает кадры для визуализации серверам, которые зависли. Если установить флажок Restarts Failed Servers (Перезапустить зависшие серверы), программа попытается “дать серверу вторую жизнь”. В поле Number of Retries (Число попыток) вводится количество попыток перезапуска сервера, а в поле Minutes Between Retries (Время между попытками) определяется время между этими попытками.

На
заметку

Диспетчер визуализации записывает параметры конфигурации в файл на диск, который затем считывается при его загрузке. После внесения изменений параметров диспетчера лучше всего перезапустить его для внесения этих изменений.

Использование серверов сетевой визуализации

Щелкнув на кнопке Properties в окне сервера, вы откроете диалоговое окно свойств сервера сетевой визуализации. Диалоговое окно Network Server Properties (Свойства сетевого сервера) показано на рис. 38.21.

В этом окне представлено два раздела.

- TCP/IP. Этот параметр сервера функционирует точно так же, как и аналогичный параметр диспетчера, описанный в предыдущем разделе. После изменения этих параметров диспетчера (сервера) измените аналогичные параметры сервера (диспетчера) в этом разделе.

В поле Manager Name or IP Address (Имя или адрес IP диспетчера) можно точно определить место диспетчера в сети, тем самым отменив автоматический его поиск. Лучше всего позволить серверу автоматически найти диспетчер в сети и, если эта операция завершится неудачно, ввести точное имя в это поле, предварительно сняв флажок Automatic (Автоматически). Если же в сети запущено несколько диспетчеров, сервер подключится к первому найденному. Если такое подключение вас не устраивает (например, диспетчер вашего сотрудника), введите имя или адрес IP диспетчера.

- General (Общие). Параметр Wait for MAX to Load в диалоговом окне свойств сервера практически аналогичен такому же параметру в окне свойств диспетчера. Параметр Wait for MAX to Render (Ожидание окончания визуализации) определяет время, по завершении которого диспетчер делает вывод о сбое сервера, если визуализация кадра не завершена. По умолчанию значение этого параметра установлено равным нескольким часам. Если вы визуализируете очень сложную сцену и ресурсов системы недостаточно для относительно быстрой визуализации, увеличьте значение параметра Wait for MAX to Render.

Обратите внимание, что установленные параметры сервера не передаются всем серверам сети, так что изменения необходимо выполнять на всех системах.

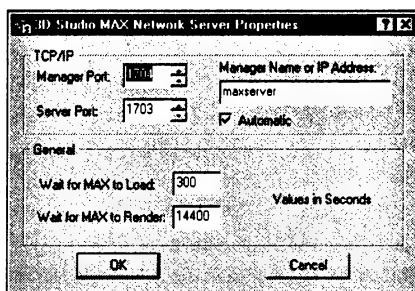


Рис. 38.21. В диалоговом окне Network Server Properties можно определить поведение сервера визуализации



Как и в диспетчере, изменение параметров сервера вступит в силу только после его перезапуска.

Ведение журнала ошибок

В окнах диспетчера и сервера есть кнопка Logging (Журнал ошибок), при щелчке на которой появляется диалоговое окно Logging Properties (Свойства журнала ошибок). В этом окне (рис. 38.22) настраиваются параметры записываемой информации.

3D Studio MAX регистрирует следующие типы сообщений.

- **Error (Ошибки).** Все ошибки и серьезные сбои, которые привели к остановке визуализации кадра.
- **Warning (Предупреждения).** Проблемы, которые не вызывают остановки визуализации, например сбой одного из серверов визуализации. В таком случае диспетчер распределяет задачи среди остальных доступных серверов.
- **Info (Информационные сообщения).** Информационные сообщения общего характера, например выполнение задачи.
- **Debug (Отладочная информация).** Низкоуровневые сообщения, которые помогут устранить проблемы с визуализирующей фермой.

Эти сообщения отображаются на экране и одновременно записываются в файл, который помещается в папку \3dsmax\network.

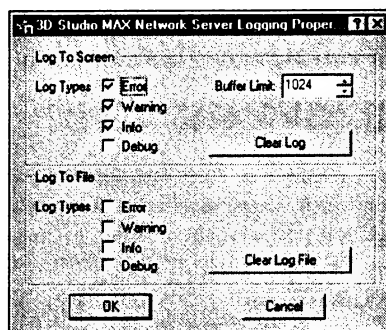


Рис. 38.22. В этом окне устанавливаются параметры записываемой информации диспетчера и сервера

Использование средства *Queue Manager*

С помощью средства Queue Manager (Диспетчер очереди) можно управлять визуализирующей фермой и всеми ее заданиями визуализации. Файл этого средства, queueman.exe, находится в папке, в которой установлена программа 3D Studio MAX. Запустить средство Queue Manager можно на любом компьютере сети, на котором установлена 3D Studio MAX. Окно Queue Manager показано на рис. 38.23.

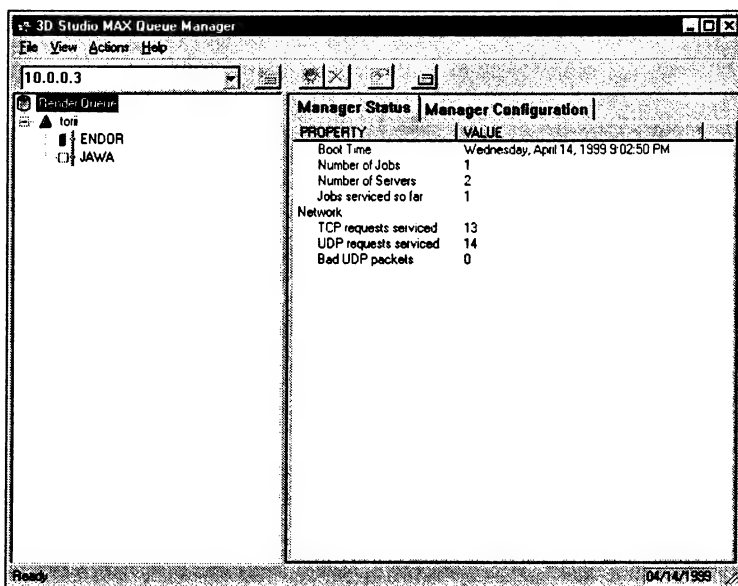


Рис. 38.23. С помощью этого окна достаточно просто управлять визуализирующей фермой

При запуске Queue Manager автоматически разыскивает запущенный диспетчер и подключается к нему. Если в сети запущено несколько диспетчеров, то Queue Manager подключается к первому найденному.

Окно программы Queue Manager состоит из двух панелей. В левой панели отображается очередь заданий и серверы, выполняющие эти задания. Правая панель отображает информацию о выделенном в левой панели элементе. Каждое задание или сервер в левой панели представлен пиктограммой, отображающей его текущее состояние. Зеленая пиктограмма указывает на активность задания или сервера; красная — на возникшие проблемы, а серая — на неактивное задание или сбой сервера, который уже выполнял визуализацию. Плоская голубая окружность возле задания указывает на завершение визуализации. Такое задание может быть удалено из очереди.

Если в левой панели выделить элемент Render Queue (Очередь визуализации), то в правой появится информация о вашей визуализирующей ферме (рис. 38.24).

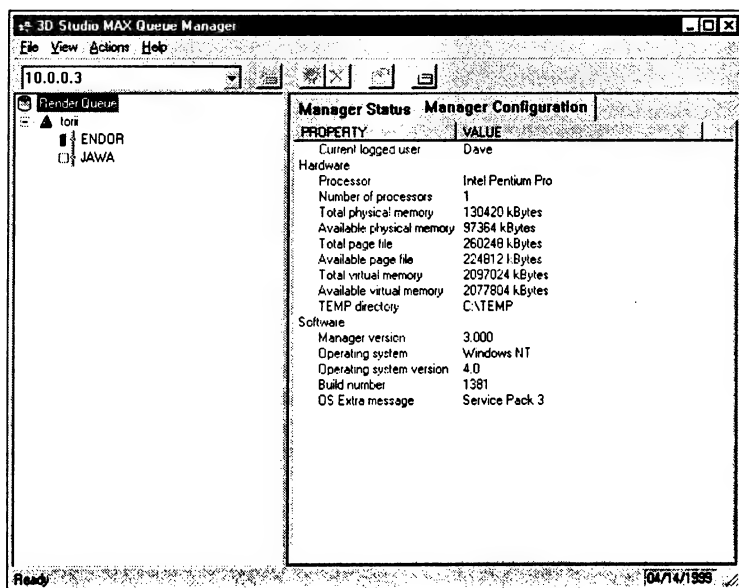


Рис. 38.24. Используйте средство Queue Manager для просмотра состояния всей визуализирующей фермы

Правая панель окна Queue Manager при выделении в левой панели элемента Render Queue состоит из двух вкладок.

- **Manager Status (Состояние диспетчера).** В ней отображается общая статистика визуализирующей фермы, например число запущенных серверов и число заданий. Здесь также находится информация о состоянии сети.
- **Manager Configuration (Конфигурация диспетчера).** Отображается специфическая информация о компьютере, на котором запущен диспетчер, например тип установленной операционной системы или объем доступной оперативной памяти.

Задания

При выделении задания в левой панели, в правой отображается информация об этом задании (рис. 38.25).

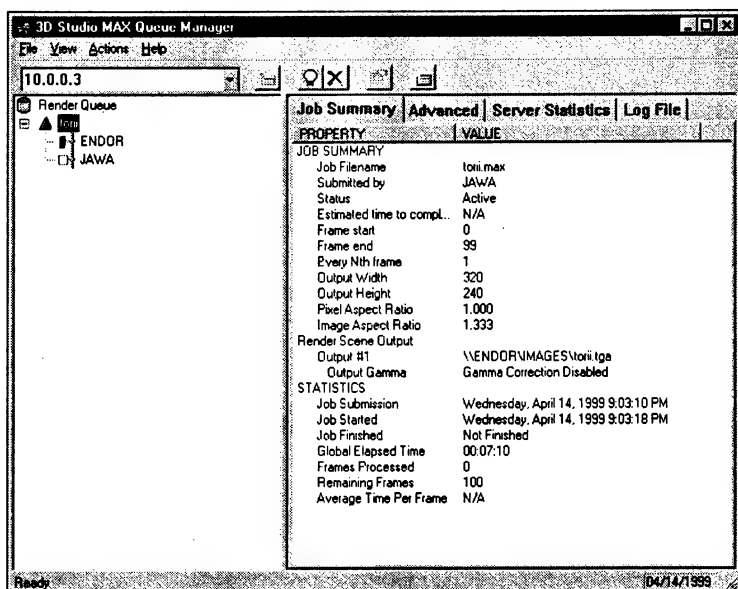


Рис. 38.25. Окно Queue Manager можно использовать для просмотра текущей очереди заданий

Правая панель окна Queue Manager при выделении в левой панели задания состоит из четырех вкладок.

- **Job Summary** (Итоговые данные задания). Здесь находятся параметры задания, выбранные перед его выполнением. Например, в этой вкладке указывается, что в системе *Jawa* выбрано разрешение визуализации 320×240.
- **Advanced** (Дополнительно). Список дополнительных параметров, которые установлены в диалоговом окне *Render Scene*.
- **Server Statistics** (Статистика сервера). В этой вкладке приводятся данные о загрузке серверов визуализации и их производительности, а также сравнительные коэффициенты.
- **Log File** (Файл журнала). Отображаются некоторые важные сообщения из файла журнала определенного сервера.

При щелчке правой кнопкой мыши на задании визуализации появляется контекстное меню. В этом меню находятся команды удаления задания из очереди, его активизации и деактивизации. Приостановка выполнения задания приводит к тому, что сервер сохраняет все результаты на диске и переходит к выполнению следующего из очереди. Эта возможность может оказаться полезной, если необходимо немедленно выполнить какое-либо срочное задание визуализации. Выполнение приостановленного задания после этого можно продолжить.

Очередь заданий можно реорганизовать, т.е. изменить порядок выполнения заданий визуализаций: верхние задания списка будут выполняться раньше, чем нижние.

Серверы

Если в левой панели выделен сервер, то в правой отображается информация об этом сервере (рис. 38.26).

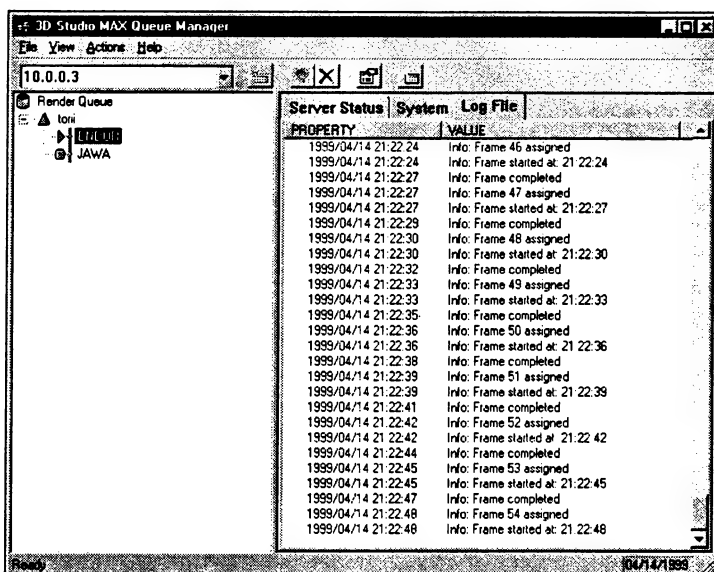


Рис. 38.26. Проверка состояния сервера визуализации

Правая панель окна Queue Manager при выделении в левой панели сервера состоит из трех вкладок.

- **Server Status (Состояние сервера).** С помощью информации из этой вкладки вы узнаете состояние сервера: активность, текущая работа, неактивность или неготовность к приему задания визуализации.
- **System (Система).** Отображает информацию о компьютере, на котором запущен выделенный сервер.
- **Log File (Файл журнала).** Отображает все сообщения, зафиксированные сервером.

Более детальную информацию о сервере можно получить, щелкнув правой кнопкой мыши на выделенном сервере в левой панели и выбрав из появившегося контекстного меню команду Properties (Свойства). Откроется диалоговое окно Server Properties (Свойства сервера), показанное на рис. 38.27.

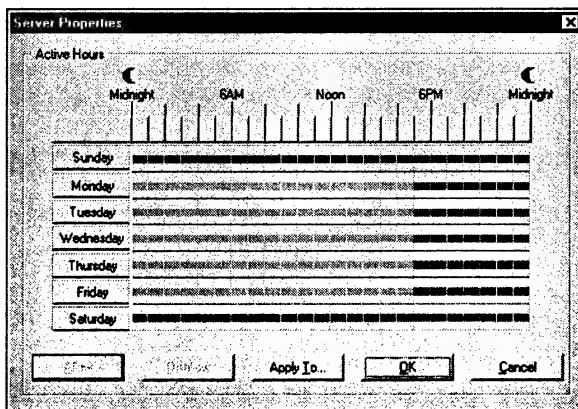


Рис. 38.27. С помощью этого диалогового окна можно составить расписание работы сервера

В окне **Server Properties** можно указать время, когда он будет доступен для выполнения задания визуализации. Например, в дневное время на этом компьютере выполняется другая работа, и, следовательно, он недоступен. А вот в ночное время и выходные на нем можно визуализировать свои сцены.

Для настройки времени активности сервера с помощью мыши укажите необходимые временные интервалы, например на рис. 38.27 показано, что сервер доступен для выполнения заданий визуализации каждый день, кроме субботы и воскресенья, с 00.00 до 17.00.

Вы можете щелкнуть на кнопке **Allow** (Активизировать) для того, чтобы сервер можно было использовать для визуализации в текущий момент времени. Щелчок на кнопке **Disallow** (Деактивизировать) приводит к обратному эффекту — сервер становится недоступным. После настройки расписания работы сервера щелкните на кнопке **OK**.

Иногда необходимо выполнить визуализацию сцены как можно быстрее. Для этого можно использовать все имеющиеся серверы, т.е. деактивизируйте все серверы, выполняющие другое задание, а затем назначьте им необходимое задание визуализации.

Уведомление о событиях

В диалоговом окне **Network Job Assignment** (см. рис. 38.15) можно активизировать или деактивизировать отображение уведомляющих сообщений. Уведомление о событии отображается с помощью программы уведомления (файл `notify.exe` находится в папке, где установлена программа **3D Studio MAX**).

Эта программа воспроизводит звук, который соответствует типу появившегося уведомления. Для настройки программы уведомления запустите ее и установите необходимые параметры. Одно из замечательных свойств программы уведомления состоит в том, что ее можно заменить другой программой или командным файлом, который **3D Studio MAX** запустит, когда появится уведомление.

3D Studio MAX запускает программу уведомления следующим образом:

```
Notify file alert
```

Аргумент *file* указывает на текстовый файл, содержащий более подробную информацию об уведомлении, а аргумент *alert* представляет тип появившегося сообщения (*Failure*, *Progress* или *Completion*).

Вы можете заменить программу уведомления любой другой, но с тем же именем *Notify* и расширением *.BAT*, *.CMD* или *.EXE*. **3D Studio MAX** запустит выбранную программу, и вы увидите собственное уведомление. Например, можно настроить систему так, что при отображении уведомления о сбое или при завершении работы программа будет отправлять электронное письмо по указанному вами адресу.

Упражнение: настройка пакетной визуализации

Если у вас нет сетевого адаптера, но вы желаете использовать все возможности управления несколькими заданиями визуализации, например с помощью средства **Queue Manager**, воспользуйтесь адаптером обратной петли для создания “сети” на одном компьютере.

Адаптер обратной петли — это программа, которая эмулирует реальный сетевой адаптер. Данные, передаваемые этому адаптеру, “возвращаются” в компьютер. Таким способом можно обмануть программы, в том числе и **3D Studio MAX**.

Итак, для создания сети на одном компьютере выполните ряд действий (обратите внимание, что вам потребуется дистрибутив **Windows NT**).

1. Откройте окно Control Panel, щелкнув на кнопке Start и выбрав команду Settings⇒Control Panel.
2. Дважды щелкните на пиктограмме Network. Появится одноименное диалоговое окно. В этом окне активизируйте вкладку Adapters (Адаптеры) и щелкните на кнопке Add (Добавить).
3. В появившемся диалоговом окне из списка адаптеров выделите MS Loopback Adapter (рис. 38.28) и щелкните на кнопке OK.

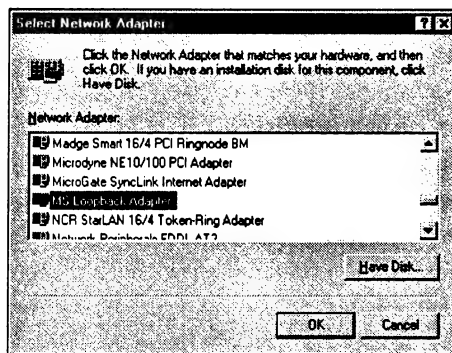


Рис. 38.28. Установив адаптер обратной петли, можно выполнять на одном компьютере сетевую визуализацию

4. Оставьте все необходимые параметры по умолчанию и после установки перезагрузите компьютер.

После установки адаптера настройте параметры протокола TCP/IP, как описывалось выше в этой главе. Вам придется несколько раз перезагрузиться, прежде чем вы создадите настоящую сеть.

Для использования пакетной визуализации запустите диспетчер и сервер визуализации, а затем саму программу 3D Studio MAX. Все остальные действия не отличаются от тех, которые необходимо выполнить в случае использования реальной сети (они рассматривались выше в этой главе).

С помощью адаптера обратной петли можно создать очередь заданий визуализации, управлять ею и выполнять визуализацию ваших сложнейших сцен.

Резюме

Если вы хотите затратить больше времени на моделирование и меньше на визуализацию, то новое средство 3D Studio MAX как раз для вас. После настройки необходимых программных средств можно приступить к использованию сетевой визуализации. Даже если в вашем распоряжении всего лишь один компьютер, на нем также можно выполнять сетевую визуализацию, правда, перед этим необходимо добавить и настроить адаптер обратной петли. Используя этот тип визуализации, вы сможете довольно быстро оценить окончательный результат своей работы.

В этой главе вы узнали:

- как настроить сеть для выполнения сетевой визуализации;
- как создать визуализирующую ферму;
- как использовать диспетчер и серверы визуализации;
- как управлять очередью заданий с помощью средства Queue Manager;
- как узнать о появлении проблем или окончании визуализации;
- как выполнить сетевую визуализацию, даже если у вас нет сети.

Следующая глава посвящена видеомонтажу с помощью интерфейса Video Post.

ГЛАВА 39

В этой главе...

- ♥ Понятие завершающего этапа анимации 923
- ♥ Использование диалогового окна *Video Post* 924
- ♥ Работа с последовательностями 926
- ♥ Добавление и редактирование событий 927
- ♥ Использование интервалов 936
- ♥ Использование фильтров *Lens Effects* 937

Использование интерфейса Video Post

Окно *Video Post* (Видеомонтаж) можно использовать для составления финального визуализированного изображения из нескольких изображений и фильтров. Это окно добавляет к интерфейсу 3D Studio MAX средства для видеомонтажа. В этой главе описывается интерфейс *Video Post* и рассматриваются примеры его применения.

Большинство монтажных эффектов, например свечение или размытие, доступны и в диалоговом окне *Render Effects* (Эффекты визуализации), но аналогичные средства в окне *Video Post* обладают большими возможностями.

Понятие завершающего этапа анимации

Под *завершающим этапом* понимают действия, которые необходимо выполнить после подготовки сцены к визуализации. Эти действия включают добавление таких эффектов, как свечение и обесцвечивание, а также применение промежуточных эффектов, например помещение логотипа на передний план анимации. На завершающем этапе также выполняется “смешивание” нескольких изображений в одно.

Диалоговое окно *Video Post* является монтажным интерфейсом 3D Studio MAX, который используется для комбинирования текущей сцены с другими изображениями, эффектами и фильтрами обработки изображений. *Комбинирование* — это процесс “смешивания” нескольких отдельных изображений в одно. Каждый элемент такой “смеси” является отдельным событием. Эти события выстраиваются в последовательность и выполняются в соответствии с этим порядком. Последовательность может содержать циклические события.

В диалоговом окне Video Post обеспечивается следующий способ монтажа: изображение помещается в конец последовательности и все ее элементы вплоть до последнего вносят в него свои изменения.

Использование диалогового окна Video Post

Это окно состоит из следующих элементов: панели инструментов, панелей событий и интервалов, а также строки состояния (рис. 39.1). Доступ к окну Video Post (Видеомонтаж) осуществляется с помощью команды Rendering⇒Video Post (Визуализация⇒Видеомонтаж) или щелчка на кнопке Video Post основной панели инструментов.

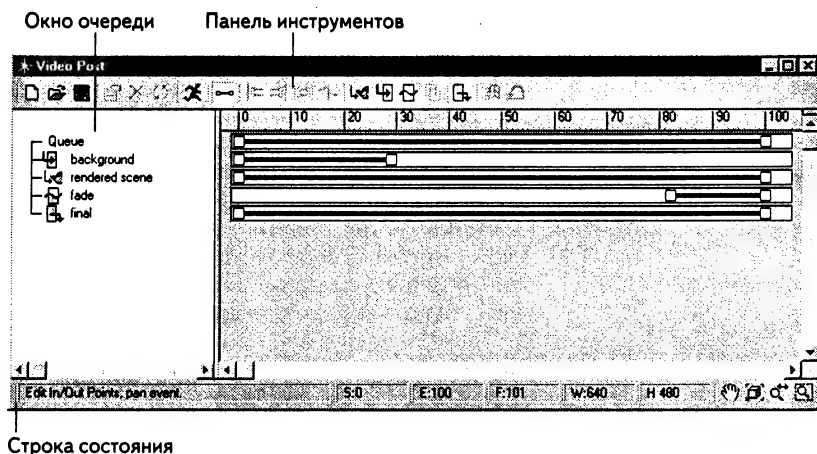


Рис. 39.1. С помощью диалогового окна Video Post можно выполнять монтаж финальной визуализации

Функционально окно Video Post подобно окну Track View. Каждое событие отображается в виде трека интервала, который можно редактировать, перемещая концевые маркеры.

Панель инструментов окна Video Post

В верхней части окна Video Post находится панель инструментов. Кнопки этой панели описаны в табл. 39.1.

Таблица 39.1. Кнопки панели инструментов диалогового окна Video Post

Кнопка	Название	Описание
	<i>New Sequence</i> (Новая последовательность)	Создает новую последовательность
	<i>Open Sequence</i> (Открыть последовательность)	Открывает существующую последовательность

Кнопка	Название	Описание
	<i>Save Sequence</i> (Сохранить последовательность)	Сохраняет текущую последовательность
	<i>Edit Current Event</i> (Редактировать текущее событие)	Открывает диалоговое окно <i>Edit Current Event</i> (Редактирование текущего события), в котором можно редактировать события
	<i>Delete Current Event</i> (Удалить текущее событие)	Удаляет текущее событие из последовательности
	<i>Swap Events</i> (Поменять события)	Меняет положение двух выделенных событий в последовательности
	<i>Execute Sequence</i> (Выполнить последовательность)	Выполняет текущую последовательность
	<i>Edit Range Bar</i> (Редактировать интервал)	Позволяет редактировать интервалы события
	<i>Align Selected Left</i> (Выводить выделенное по левому краю)	Выводит по левому краю интервалы выделенных событий
	<i>Align Selected Right</i> (Выводить выделенное по правому краю)	Выводит по правому краю интервалы выделенных событий
	<i>Make Selected Same Size</i> (Сделать выделенное одинакового размера)	Делает размер интервалов выделенных событий одинаковым
	<i>Abut Selected</i> (Совместить выделенное)	Помещает "впритык" интервалы событий
	<i>Add Scene Event</i> (Добавить событие сцены)	Добавляет визуализируемую сцену в последовательность
	<i>Add Image Input Event</i> (Добавить входное событие изображения)	Добавляет изображение в последовательность
	<i>Add Image Filter Event</i> (Добавить событие фильтрации изображения)	Добавляет фильтр изображения в последовательность
	<i>Add Image Layer Event</i> (Добавить событие смешивания изображения)	Добавляет композиционное дополнение в последовательность
	<i>Add Image Output Event</i> (Добавить выходное событие изображения)	Отправляет финальное смонтированное изображение в файл или устройство
	<i>Add External Event</i> (Добавить внешнее событие)	Добавляет внешнее событие обработки изображения в последовательность
	<i>Add Loop Event</i> (Добавить циклическое событие)	Выполняет циклически событие

Последовательность видеомонтажа

Ниже панели инструментов в диалоговом окне Video Post находится область последовательности. В левой ее части отображаются все события, включенные в завершающую последовательность. Порядок следования событий соответствует порядку их вы-

полнения. Последовательность событий можно реорганизовать, перетаскив необходимое событие в новое место.

Для выделения нескольких событий необходимо нажать клавишу <Ctrl> и щелкнуть на выделяемых именах событий. Также можете выделить событие, нажать клавишу <Shift> и щелкнуть на другом событии — все события между ними станут выделенными.

Каждому событию соответствует интервал, отображаемый справа от области последовательности. Каждый интервал отображается в виде линии с квадратными маркерами на обоих концах. Левый маркер соответствует первому кадру события, а правый — последнему. Интервал можно увеличивать или уменьшать, перемещая один или оба маркера.

Весь интервал можно перемещать. Для этого необходимо щелкнуть и перетянуть линию, соединяющую два маркера. Если интервал переместить на расстояние, превышающее число кадров, то будут добавлены дополнительные кадры. Более детально интервалы описываются далее в этой главе.

Панель времени (см. рис. 39.1) находится над областью интервалов. На ней отображается общее число кадров анимации. Эту панель времени можно перемещать вверх или вниз.

Строка состояния

В строке состояния (см. рис. 39.1) находится строка подсказки, несколько информационных полей и навигационные кнопки. В информационных полях отображаются следующие значения: начальный, конечный и текущий кадры, длина и ширина изображения. Навигационные кнопки располагаются следующим образом (слева направо): Pan (Панорамирование), Zoom Extents (Дополнительное увеличение), Zoom Time (Временное увеличение) и Zoom Region (Увеличение области).

Работа с последовательностями

Все события, добавленные в окно последовательности, создают последовательность. Они могут быть сохранены и в дальнейшем открыты. При щелчке на кнопке Execute Sequence запускается процесс “смешивания”.

Для сохранения последовательности щелкните на кнопке Save Sequence. Появится одноименное диалоговое окно, в котором необходимо выбрать имя и местоположение сохраняемого файла последовательности. Чаще всего последовательности сохраняются вместе с файлами сцены. По умолчанию эти файлы имеют расширение .VPX и помещаются в папку \Vpost.



При сохранении последовательности в файле .VPX сохраняются ее элементы, а значения всех параметров сбрасываются. Их можно сохранить в файле .MAX.

Сохраненные последовательности можно загрузить. Для этого предназначена кнопка Open Sequence. Когда открывается последовательность, все текущие события удаляются. При щелчке на кнопке New Sequence также удаляются текущие события.

При щелчке на кнопке Execute Sequence появляется диалоговое окно Execute Video Post (Выполнить видеомонтаж), показанное на рис. 39.2. Элементы управления этого окна аналогичны элементам управления окна Render Scene (Визуализировать сцену), описанного в главе 36, “Настройка параметров визуализации”.

В разделе Time Output (Выходной временной интервал) можно определить число визуализируемых кадров, а в разделе Output Size (Размер вывода) — их размер. При выборе из раскрывающегося списка элемента Custom (Пользовательский) можно установить собственный формат вывода или же воспользоваться готовыми форматами, которые представлены в виде кнопок.

В этом окне можно активизировать виртуальный буфер кадров или же выполнить сетевую визуализацию. После настройки всех необходимых параметров щелкните на кнопке Render (Визуализировать).



Более подробная информация о сетевой визуализации приведена в главе 38, "Использование сетевой визуализации".

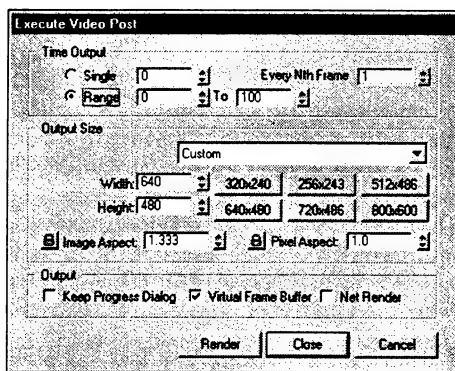


Рис. 39.2. В этом окне расположены элементы управления выполнением последовательности

Добавление и редактирование событий

Существует несколько типов событий, которые можно добавить к последовательности: Image Input (Входное изображение), Scene (Сцена), Image Filter (Фильтр изображения), Image Layer (Смешиваемое изображение), Loop (Цикл), External (Внешнее) и Image Output (Выходное изображение). Каждый из этих типов детально рассматривается далее в главе.

Если при добавлении события в последовательности не выделено ни одного из существующих событий, то новое помещается в конец последовательности. Если же какое-либо событие выделено, то добавляемое становится его подсобытием.

Каждое событие имеет собственное диалоговое окно для настройки своих свойств. Например, на рис. 39.3 показано диалоговое окно Add Image Input Event. Название события можно изменить в поле Label (Метка). Это имя отображается в последовательности событий и используется для идентификации.

В каждом окне события есть раздел Video Post Parameters (Параметры видеомонтажа). В этом разделе в полях VP Start Time (Начало) и VP End Time (Конец) определяется начальное и конечное значения интервала видеомонтажа, т.е. его продолжительность. Для активизации/деактивизации события используется флажок Enabled (Активно). Неактивное событие в последовательности отображается серым цветом.

Для редактирования события дважды щелкните на его имени в последовательности. При этом появится диалоговое окно Edit Event (Редактировать событие).

Добавление события входного изображения

С помощью диалогового окна Add Image Input Event (см. рис. 39.3) в последовательность можно добавить простое изображение. Например, фоновое изображение лучше добавлять, используя окно Add Image Input Event, а не Environment (Среда). Чтобы открыть это окно, щелкните на одноименной кнопке в панели инструментов окна Video Post.

При щелчке на кнопке Files (Файлы) появляется диалоговое окно Select Image File for Video Post Input (Выбор файла изображения для ввода видеомонтажа). В этом окне

необходимо выбрать файл загружаемого изображения. Поддерживаются следующие типы файлов: .AVI, .BMP, Kodak Cineon, .FLC, .GIF, .IFL, .IPP, .JPEG, .PNG, .PSD, .MOV, SGI Image, .RLA, .RPF, .TGA, .TIF и .YUV. С помощью кнопки Device (Устройство) можно выбрать внешнее устройство, например видеомagniфон. После загрузки изображения становится доступной кнопка Options (Параметры). При щелчке на этой кнопке открывается диалоговое окно Image Input Options (Параметры входного изображения), описываемое ниже в этой главе. При установке флажка Cache (Кэширование) изображение загружается в память, что позволяет ускорить процесс монтажа (нет необходимости загружать изображение в каждый кадр).

В разделе Image Driver (Драйвер изображения) можно определить параметры драйвера изображения, например сжатия файлов .AVI. Параметры этого раздела зависят от выбранного файла изображения.

В диалоговом окне Image Input Options (рис. 39.4) можно установить положение, размер изображения, а также номера кадров, где оно будет появляться.

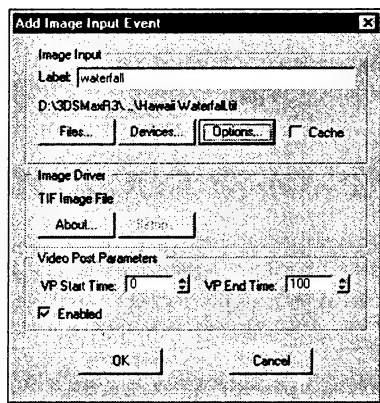


Рис. 39.3. С помощью этого диалогового окна можно загрузить изображение и добавить его в последовательность

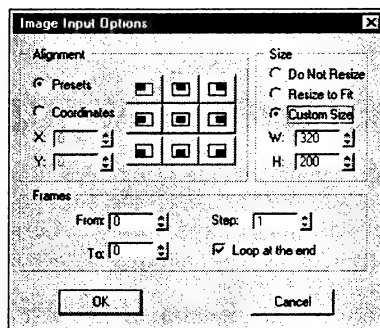


Рис. 39.4. В этом окне можно устанавливать выравнивание и размер изображения

В разделе Alignment (Выравнивание) представлено девять различных заранее определенных способов выравнивания изображения: по верхнему левому углу, по центру вверх, по верхнему правому углу, по центру слева, по центру, по центру справа, по нижнему левому углу, по центру снизу, по нижнему правому углу. Кроме того, координаты верхнего левого угла изображения можно ввести в поля X и Y, предварительно установив переключатель Coordinates (Координаты).

В разделе Size (Размер) можно управлять размером изображения с помощью переключателей Do Not Resize (Не изменять размер), Resize to Fit (Растянуть по ширине) и Custom Size (Пользовательский размер). При установке последнего переключателя размеры изображения необходимо ввести в поля Width (Ширина) и Height (Высота).

Раздел Frames (Кадры) используется только при создании файла анимации. В поля From (От) и To (До) вводятся воспроизводимые кадры анимации; в поле Step (Шаг) — шаг воспроизведения. Флажок Loop at the End (Воспроизвести сначала) обеспечивает непрерывное воспроизведение.

Добавление событий сцены

Событие сцены — это визуализированная сцена, которая создана в 3D Studio MAX. При щелчке на кнопке Add Scene Event (Добавить событие сцены) появится одноименное диалоговое окно (рис. 39.5). В этом окне можно установить интервалы сцены и определить параметры визуализации.

В поле Label можно назвать событие, а из расположенного ниже раскрывающегося списка выбрать окно проекции, используемое для визуализации сцены. По умолчанию в этом списке выбирается активное окно проекции.

В разделе Scene Options (Параметры сцены) расположена кнопка Render Options (Параметры визуализации). При щелчке на этой кнопке появляется одноименное диалоговое окно (рис. 39.6).

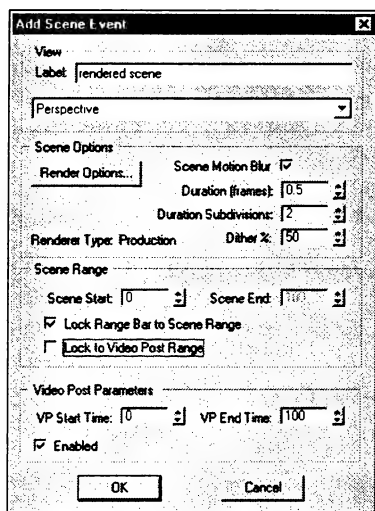


Рис. 39.5. В этом диалоговом окне можно выбрать окно проекции, используемое для визуализации сцены

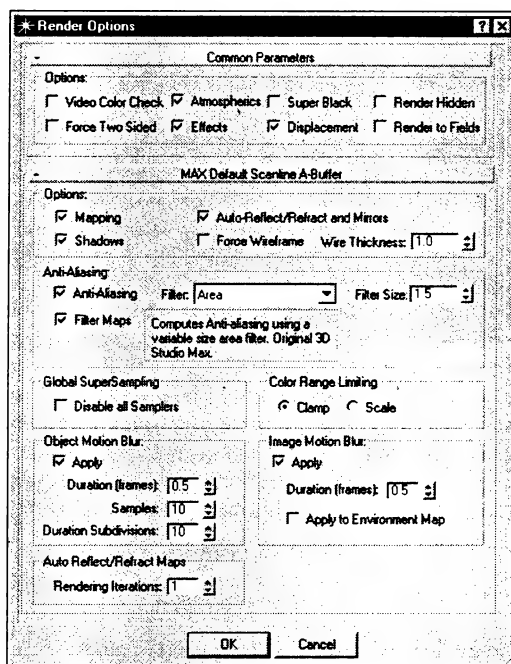


Рис. 39.6. В этом диалоговом окне можно определить параметры визуализации сцены

В диалоговом окне Render Options есть две разворачивающиеся панели: Common Parameters (Общие параметры) и панель для настройки параметров активного визуализатора. По умолчанию эта панель называется MAX Scanline A-Buffer. Параметры этих разворачивающихся панелей подробно описаны в главе 36, “Настройка параметров визуализации”.

Вернемся к параметрам диалогового окна Add Scene Event. В разделе Scene Options есть флажок Scene Motion Blur (Размытие сцены вследствие движения). Этот тип размытия отличается от того, которое активизируется в диалоговом окне Object Properties (Параметры объекта). Размытие сцены вследствие движения применяется ко всему изображению и особенно полезно для объектов, движущихся с большой скоростью. Значение параметра Duration (frames) (Продолжительность (кадров)) определяет эф-

фект размытия, вычисляемый для каждого кадра. Значение параметра Duration Subdivisions (Дробление продолжительности) определяет количество вычислений. Значение параметра Dither % (Процент сглаживания) устанавливает степень сглаживания.

В группе Scene Range (Интервал сцены) в полях Scene Start (Начало сцены) и Scene End (Конец сцены) устанавливаются значения интервала кадров визуализируемой сцены. С помощью параметра Lock Range Bar to Scene Range (Заблокировать строку интервала с интервалом сцены) поддерживается длина интервала, которая определена в панели кадров, таким образом можно перенести начало визуализируемой сцены. Параметр Lock to Video Post Range (Блокировать интервал видеомонтажа) устанавливает интервал, эквивалентный интервалу Video Post.

В диалоговом окне Add Scene Event находится также раздел Video Post Parameters (Параметры видеомонтажа), описанный выше в этой главе.

Добавление событий фильтрации изображения

При щелчке на кнопке Add Image Filter Event появляется одноименное диалоговое окно (рис. 39.7), в котором из раскрывающегося списка под полем Label можно выбрать один из нескольких типов фильтров.

Ниже раскрывающегося списка находятся кнопки About (Информация о фильтре) и Setup (Настройка). При щелчке на кнопке About появляется окно с детальной информацией о разработчике выделенного фильтра, а при щелчке на кнопке Setup — диалоговое окно настройки параметров фильтра, выбранного из раскрывающегося списка. Типы фильтров и настройки их параметров описываются далее в этой главе.

Некоторые фильтры, например Image Alpha, используют маску. Для того чтобы выбрать растровое изображение, используемое в качестве маски, щелкните на кнопке Files (Файлы) и выберите необходимый файл в появившемся диалоговом окне Select Mask Image (Выбор изображения маски). При щелчке на кнопке Options появляется диалоговое окно настройки параметров маски, подобное показанному на рис. 39.4. С помощью параметров этого окна можно настроить расположение и размер маски, а также используемый канал (Red, Green, Blue, Alpha, Luminance, Z Buffer, Material Effects или Object). Маску можно активизировать (флажок Enabled) или инвертировать (флажок Inverted).



Диалоговые окна настройки параметров некоторых фильтров из группы *Lens Effects* содержат большее число параметров. Эти окна более подробно рассматриваются далее в главе.

В диалоговом окне Add Image Filter Event находится также раздел Video Post Parameters, описанный выше в этой главе.

Фильтр Adobe Photoshop

Скорее всего, для обработки изображений вы используете программу Adobe Photoshop. С 3D Studio MAX можно использовать любые дополнения программы Adobe Photoshop, установленные в вашей системе. В диалоговом окне Add Image Filter Event из раскрывающегося списка выберите элемент Adobe Photoshop filter (Фильтр Adobe Photoshop) и щелкните на кнопке Setup. Появится диалоговое окно Adobe Photoshop Plug-In Setup (Настройка дополнений программы Adobe Photoshop), показанное на рис. 39.8. Это окно предоставляет доступ к параметрам фильтров программы Adobe Photoshop.

При щелчке на кнопке Browse Filter (Просмотр фильтра) появляется диалоговое окно Select plugin directory (Выбрать каталог расположения дополнений), в котором программа 3D Studio MAX должна искать необходимые дополнения. Выбирать необходимый фильтр можно из раскрывающихся списков Category (Категория) и Filter

(Фильтр). Для некоторых фильтров можно установить цвет фона (окно для выбора цвета Background Color (Цвет фона)), основной цвет (окно для выбора цвета Foreground Color (Основной цвет)) или альфа-канал (флажок Use Alpha Plane (Использовать альфа-плоскость)). При щелчке на кнопке Get Filter Parameter (Получить параметры фильтра) появляется интерфейс дополнения, где можно установить необходимые параметры самого фильтра. Для сохранения этих параметров предназначена кнопка Set as Default (Установить по умолчанию).

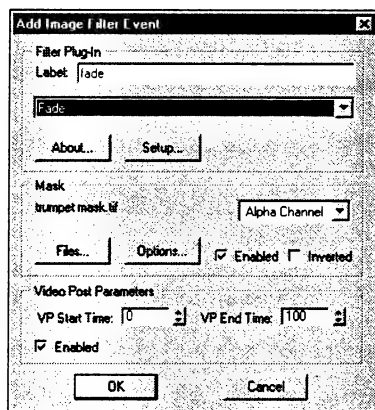


Рис. 39.7. В этом диалоговом окне можно выбрать необходимый тип фильтра

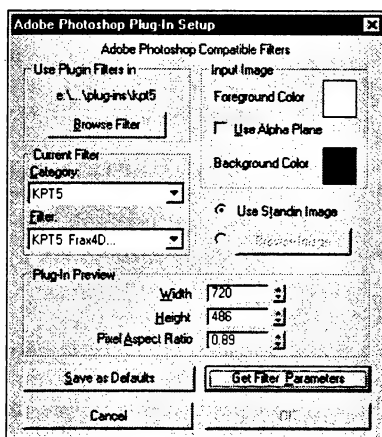


Рис. 39.8. С помощью этого окна фильтры Adobe Photoshop можно использовать для видеомонтажа в 3D Studio MAX

Фильтр Adobe Premiere video

Программа Adobe Premiere предназначена для редактирования анимаций и видеофрагментов, которые невозможно отредактировать в Adobe Photoshop. Подобно Adobe Photoshop, она поддерживает большое число дополнений, наделяющих ее новыми свойствами. Для доступа к этим фильтрам в 3D Studio MAX в диалоговом окне Add Image Filter Event из раскрывающегося списка необходимо выбрать элемент Adobe Premiere video filter (Видеофильтр Adobe Premiere) и щелкнуть на кнопке Setup. Появится диалоговое окно Adobe Premiere Video Filter Setup (Настройка видеофильтра программы Adobe Premiere), показанное на рис. 39.9.

Диалоговое окно Adobe Premiere Video Filter Setup состоит из двух разделов: левого, Filters Available (Доступные фильтры), и правого, Filters Selected (Выбранные фильтры). Фильтры можно перемещать между разделами с помощью кнопок со стрелками. После выделения фильтра становится доступной кнопка Setup at Start (Настройка при запуске). При щелчке на этой кнопке появляется диалоговое окно параметров выбранного фильтра.

С помощью кнопки Add Path (Добавить путь) можно открыть диалоговое окно Choose Directory (Выбор каталога), используемое для выделения местоположения фильтров. Все находящиеся в выбранной папке фильтры будут отображаться в раскрывающемся списке. Удалить этот путь можно с помощью кнопки Remove Path (Удалить путь).

Фильтр *Contrast*

Этот фильтр используется для настройки яркости и контрастности изображения. После выделения фильтра Contrast (Контраст) из раскрывающегося списка окна Add Image Filter Event и щелчка на кнопке Setup появляется диалоговое окно Image Contrast Control (Управление контрастностью изображения), показанное на рис. 39.10. С помощью этого окна можно настроить контрастность (параметр Contrast) и яркость (параметр Brightness). Эти параметры могут принимать значения от 0 до 1. При установке переключателя Absolute (Абсолютное) центральные серые значения вычисляются на основе наивысшего значения цвета. А установив переключатель Derived (Описательное), можно использовать среднее значение компонентов всех трех цветов (красный, зеленый и синий).

Фильтр *Fade*

С помощью этого фильтра изображение “растворяется” с течением времени. Диалоговое окно Fade Image Control (Управление растворением изображения) показано на рис. 39.11.

Фильтр *Image Alpha*

Этот фильтр позволяет настраивать альфа-каналы изображений. Он не имеет диалогового окна настройки параметров, т.е. кнопка Setup в диалоговом окне Add Image Filter Event недоступна.

Фильтр *Negative*

С помощью этого фильтра инвертируются все цвета, как на фотонегативе. Параметры фильтра Negative настраиваются в диалоговом окне Negative Filter (Негативный фильтр), показанном на рис. 39.12.

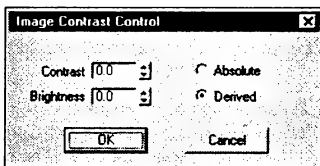


Рис. 39.10. С помощью параметров этого диалогового окна можно настроить яркость и контрастность изображения

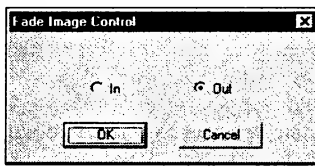


Рис. 39.11. Управление фильтром Fade осуществляется с помощью всего лишь двух переключателей — In и Out

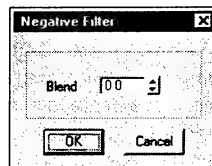


Рис. 39.12. В диалоговом окне настройки параметров фильтра Negative можно управлять только одним параметром — Blend

Фильтр *Pseudo Alpha*

Этот фильтр позволяет устанавливать альфа-канал на основе пикселя, расположенного в левом верхнем углу изображения, и используется для создания невизуализируемого прозрачного фона. У этого фильтра нет диалогового окна настройки параметров, т.е. кнопка Setup в диалоговом окне Add Image Filter Event недоступна.

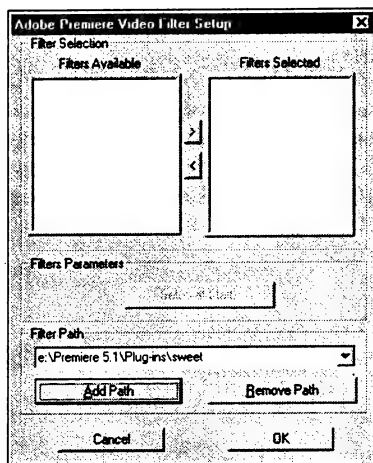


Рис. 39.9. В этом диалоговом окне можно работать с видеофильтрами программы Adobe Premiere

Фильтр *Simple Wipe*

С помощью этого фильтра изображение “вытесняется” черным фоном. Период вытеснения определяется временным интервалом события. Параметры фильтра *Simple Wipe* (Простое вытеснение) настраиваются в диалоговом окне *Simple Wipe Control* (Управление простым вытеснением), показанном на рис. 39.13. В этом окне можно выбрать направление вытеснения — слева направо или справа налево. Режим применения фильтра к изображению определяется в группе *Mode* (Режим).

Фильтр *Starfield*

Этот фильтр используется для создания изображения звездного поля. Диалоговое окно настройки параметров фильтра *Starfield* (Звездное поле) — *Stars Control* (Управление звездами) — показано на рис. 39.14. Из раскрывающегося списка *Source Camera* (Камера-источник) можно выбрать камеру.

В разделе *General* (Общие) устанавливаются яркость и размер звезд. В полях *Dimmest Star* (Самая темная звезда) и *Brightest Star* (Самая яркая звезда) вводятся значения яркости самых темных и самых ярких звезд. С помощью переключателей *Linear* (Линейное) и *Logarithmic* (Логарифмическое) выбирается алгоритм вычисления значений яркости звезд, как функция расстояния. В поле *Star Size* (Размер звезды) вводится размер звезды в пикселях (от 0,001 до 100).

В разделе *Motion Blur* (Размытость) определяются параметры размытости. Параметры раздела *Star Database* (База данных звезд) определяют вид появления звезды — случайный (переключатель *Random*) и пользовательский (переключатель *Custom*). При установке переключателя *Custom* в поле *Database* (База данных) необходимо ввести имя файла базы данных звезд.

Совет

В поставку 3D Studio MAX входит файл базы данных звездного поля *earth.stb*, в котором собраны звезды, видимые с Земли.



Расположение звезд (на фоне или переднем плане) можно установить с помощью параметров раздела *Composing* (Расположение).

Добавление событий смешивания изображений

Кроме стандартных фильтров, которые можно применять к одиночным изображениям, существует множество других фильтров, называемых событиями смешивания, которые можно применять к нескольким изображениям. Кнопка *Add Layer Event* становится доступной только при выделении двух изображений. Первое (выделенное в верхней части последовательности) становится исходным, а второе — смесителем. Оба события изображения становятся субсобытиями в событии смешивания.

Совет

Если удалить событие смешивания, два субсобытия изображений не изменяются.

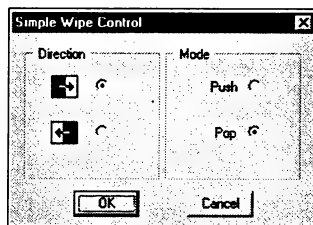


Рис. 39.13. Окно настройки свойств фильтра *Simple Wipe*

Диалоговое окно Add Image Layer Event (Добавить событие смешивания изображения) показано на рис. 39.15. Это окно в основном аналогично окну Add Image Filter Event (см. рис. 39.7) за исключением того, что в раскрывающемся списке находятся фильтры, предназначенные для работы с двумя изображениями.

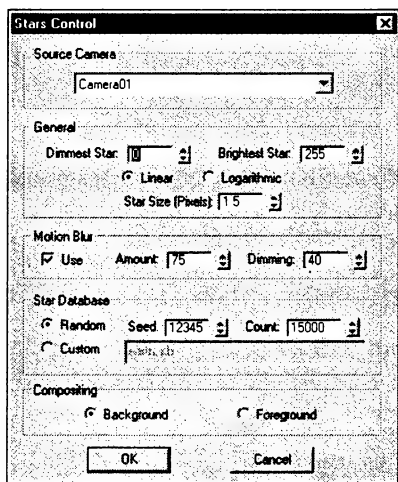


Рис. 39.14. В этом окне можно настроить параметры звезд

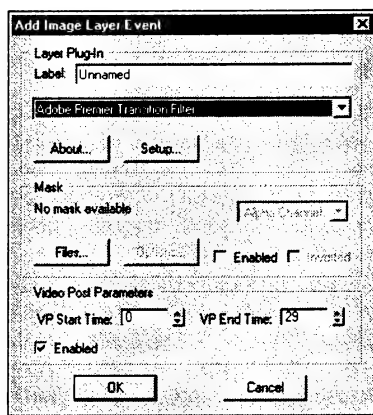


Рис. 39.15. С помощью этого диалогового окна можно применить фильтр к двум изображениям

Настраивать параметры фильтра необходимо следующим образом: выделите фильтр из раскрывающегося списка, а затем щелкните на кнопке Setup. Появится диалоговое окно настройки параметров выбранного фильтра.

Фильтр *Adobe Premiere Transition*

Фильтры, доступные в окне Add Image Filter Event, также могут использоваться для перехода между двумя фильтрами. Они выбираются в диалоговом окне Adobe Premiere Transition Filter Setup (Настройка переходного фильтра Adobe Premiere), показанном на рис. 39.16.

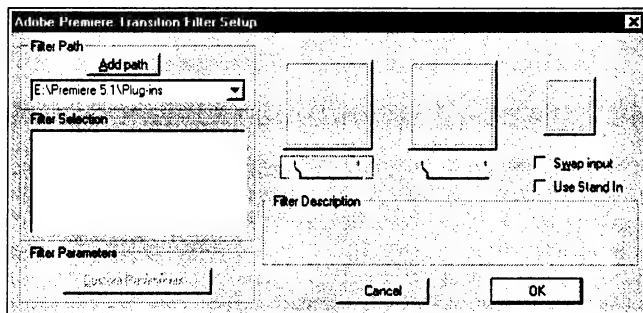


Рис. 39.16. Это диалоговое окно предоставляет фильтры программы Adobe Premiere для создания перехода между изображениями

С помощью кнопки Add Path (Добавить путь) можно указать программе 3D Studio MAX путь поиска фильтров. Все доступные фильтры отображаются в списке Filter Selection (Выбранные фильтры). Доступ к интерфейсу фильтра осуществляется с помо-

шью кнопки Custom Parameters (Пользовательские параметры). В двух областях предварительного просмотра отображается результат применения фильтра. Установка флажка Swap Input (Поменять) позволяет поменять местами исходное и смешиваемое изображения, а Use Stand-In (Использовать пример) — просмотреть результат действия фильтра на тестовом изображении.

Фильтр *Alpha Compositor*

С помощью этого фильтра можно смешивать два изображения, используя альфа-канал основного изображения. Этот фильтр не имеет диалогового окна настройки параметров, т.е. кнопка Setup в диалоговом окне Add Image Layer Event недоступна.

Фильтр *Cross Fade Transition Compositor*

Используя этот фильтр, можно создать эффект исчезновения одного изображения и появления другого. Он не имеет диалогового окна настройки параметров, т.е. кнопка Setup в диалоговом окне Add Image Layer Event недоступна.

Фильтр *Pseudo Alpha Compositor*

Этот фильтр позволяет скомбинировать два изображения в одно, если одно из них не имеет альфа-канала. Цвет прозрачности изображения выбирается на основе цвета пикселя, расположенного в левом верхнем углу изображения. Этот фильтр не имеет диалогового окна настройки параметров, т.е. кнопка Setup в диалоговом окне Add Image Layer Event недоступна.

Фильтр *Simple Additive Compositor*

Используя этот фильтр, можно скомбинировать два изображения на основе яркости второго изображения. Он не имеет диалогового окна настройки параметров, т.е. кнопка Setup в диалоговом окне Add Image Layer Event недоступна.

Фильтр *Simple Wipe Compositor*

Этот фильтр подобен фильтру Simple Wipe, описанному выше в этой главе. Только в данном фильтре используется второе изображение, а не черный фон. Диалоговое окно настройки параметров аналогично окну, показанному на рис. 39.13.

Добавление внешних событий

С помощью кнопки Add External Event можно использовать внешнюю программу обработки изображений для их редактирования. Эта кнопка доступна только в том случае, если выделено событие изображения, которое становится субсобытием под внешним событием. В диалоговом окне Add External Event (Добавить внешнее событие), показанном на рис. 39.17, с помощью кнопки Browse можно указать местоположение внешней программы. В поле Command Line Options (Параметры командной строки) можно ввести параметры, необходимые для запуска выбранной внешней программы обработки изображений. Многие такие программы при работе используют буфер обмена, так что можете установить флажки Write image to clipboard (Сохранить изображение в буфере обмена) и Read image from clipboard (Загрузить изображение из буфера обмена).

Использование циклических событий

Кнопка Add Loop Event доступна в том случае, если выделено какое-либо одно событие. С помощью этой кнопки можно активизировать циклическое повторение выделенного события в течение определенного времени. Диалоговое окно Add Loop Event (Добавить циклическое событие) показано на рис. 39.18. В поле Number of Times (Время) этого окна можно ввести число повторений, а с помощью переключателей Loop (Цикл) и Ping Pong (Пинг-понг) можно выбрать тип цикла. При установке первого переключателя событие повторяется от начала до конца, а при установке второго — выполняется в реверсном режиме, т.е. от начала до конца, затем от конца до начала и т.д. Название циклического события можно ввести в поле Label.

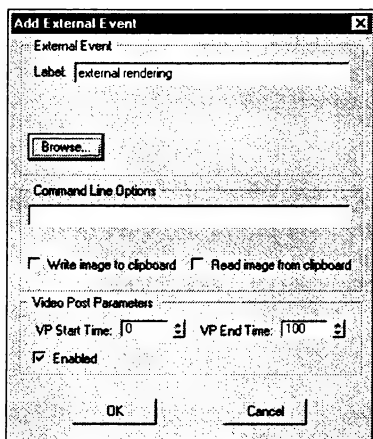


Рис. 39.17. Это диалоговое окно позволяет использовать внешние программы обработки изображений

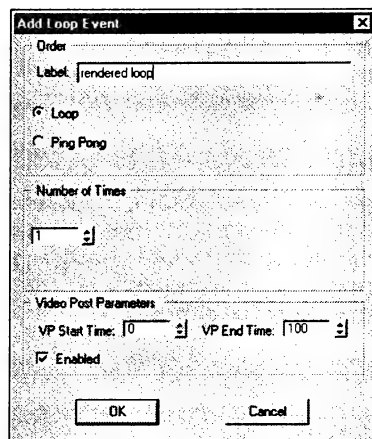


Рис. 39.18. В этом диалоговом окне можно установить параметры циклического выполнения события

Добавление выходного события изображения

Вы добавили и настроили все необходимые события, шелкаете на кнопке Execute Sequence и... ничего не происходит. Скорее всего, вы забыли добавить событие выходного изображения, которое представляет собой некий “экран”, используемый всеми событиями. Событие выходного изображения должно завершать последовательность событий.

Диалоговое окно Add Image Output Event подобно окну Add Image Input Event, показанному на рис. 39.3. Результирующее изображение может быть записано в файл или передано на внешнее устройство.

По умолчанию выходному событию присваивается имя входного.

Совет



Использование интервалов

В правой области окна Video Post находятся интервалы каждого события. Выделенный интервал помечается красным. В начале и конце интервала находятся квадратные маркеры, которые можно перемещать, изменяя таким образом длину интервала.

При выделение двух и более событий становятся доступными некоторые кнопки панели инструментов окна Video Post, например Swap Events, Align Selected Left, Align Selected Right, Make Selected Same Size и Abut Selected (описание этих кнопок приведено в табл. 39.1).

При щелчке Swap Events изменяется положение двух выделенных событий. С помощью кнопок Align Selected Left и Align Selected Right можно выровнять по левому или правому краю верхнего события начальные и конечные маркеры выделенных событий. При щелчке на кнопке Make Selected Same Size выделенные события становятся равными верхнему событию выделения. А с помощью кнопки Abut Selected можно последовательно расположить выделенные события, т.е. выровнять конечные и начальные маркеры, начиная с самого верхнего события выделения.

На рис. 39.19 показаны четыре события, выровненные с помощью кнопки Abut Selected. Обратите внимание на длину интервала всей последовательности.

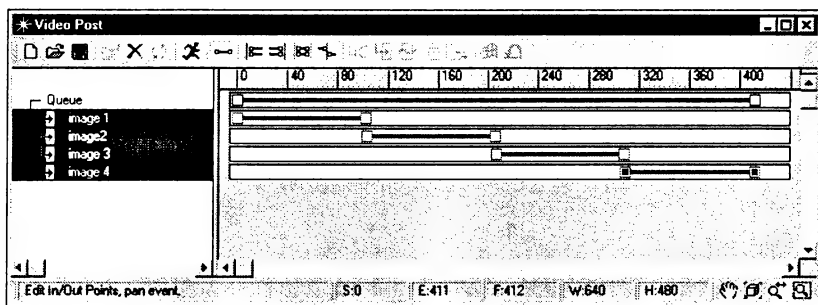


Рис. 39.19. Эти четыре события выровнены с помощью кнопки Abut Selected

Использование фильтров *Lens Effects*

В раскрывающемся списке диалогового окна Add Image Filter Event находится несколько фильтров Lens Effects (Оптические эффекты): Flare (Блики), Focus (Фокус), Glow (Свечение) и Highlight (Отсвечивание). Каждый из них рассматривается далее в этой главе.

Большинство оптических параметров устанавливается в диалоговых окнах настройки, а кроме того, они могут быть анимированы. Чаще всего для этого используются следующие параметры: Size (Размер), Hue (Тон), Angle (Угол) и Intensity (Интенсивность). Возле анимированных параметров в окне настройки расположены активные небольшие кнопки с зелеными стрелками. Они работают аналогично кнопке Animate (Анимация). Для анимирования параметра щелкните на кнопке с зеленой стрелкой справа от него, переместите бегунок Time Slider в новый кадр и измените значение параметра (рис. 39.20).

В каждом окне настройки параметров фильтров Lens Effects находится область предварительного просмотра. При щелчке на кнопке Preview (Просмотр) в этой области отображается визуализируемое изображение с примененным фильтром. С помощью кнопки VP Queue (Последовательность видеомонтажа) визуализируется текущая последовательность в окне Video Post. Используя область предварительного просмотра, еще до визуализации можно получить представление об окончательном изображении. Если в окне будет активна кнопка Preview, то все изменения параметров немедленно отображаются в области предварительного просмотра. Ручное обновление изображения в этой области можно выполнить с помощью кнопки Update (Обновить).

Установленные параметры диалогового окна настройки параметров фильтров Lens Effects можно сохранить в отдельном файле с расширением .LZF. Операции сохранения и загрузки таких файлов выполняются с помощью кнопок Save (Сохранить) и Load (Загрузить).

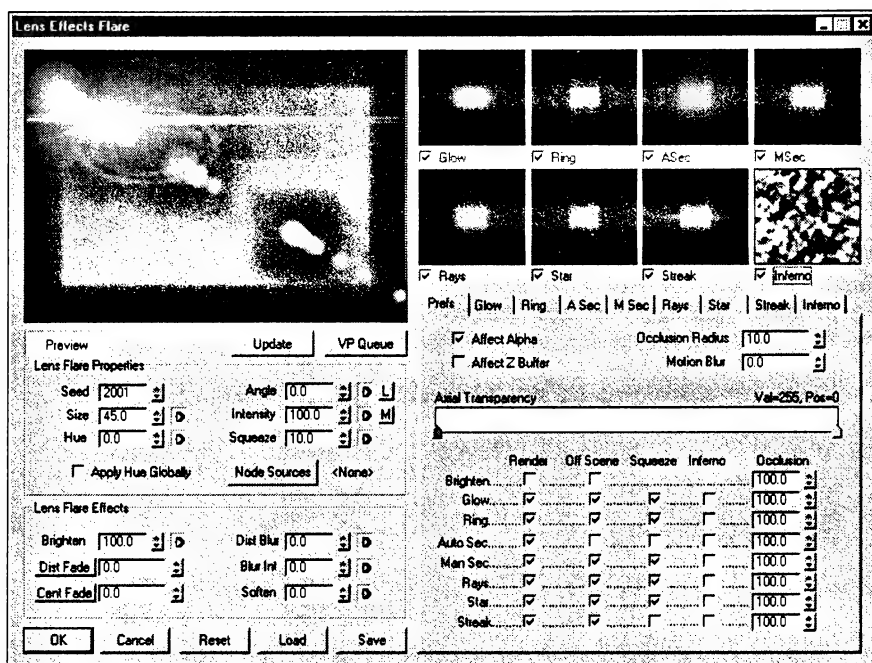


Рис. 39.20. Активная кнопка с зеленой стрелкой справа от параметра указывает на то, что он анимирован

Добавление бликов

Управление бликами осуществляется в диалоговом окне Lens Effects Flare (см. рис. 39.20). В этом окне находится несколько небольших областей предварительного просмотра для каждого эффекта. Активизация этих областей осуществляется с помощью переключателей под ними. Параметры настройки каждого эффекта расположены в соответствующих вкладках.

Добавление фокуса

В диалоговом окне Lens Effects Focus (рис. 39.21) можно выбрать один из трех типов эффекта: Scene Blur (Размытие сцены), Radial Blur (Радиальное размытие) и Focal Node (Точка фокуса). При установке последнего переключателя с помощью кнопки Select (Выбор) можно выбрать объект сцены, который будет являться точкой фокуса.

Параметры размытия устанавливаются в соответствующих полях. Обратите внимание, что их можно анимировать.

Добавление свечения

В диалоговом окне Lens Effects Glow (рис. 39.22) эффект свечения можно добавить ко всей сцене или к некоторым объектам (параметры Object ID и Effects ID). Все параметры этого эффекта устанавливаются в соответствующих вкладках.

Добавление отсвечивания

Диалоговое окно Lens Effects Highlight (рис. 39.23), аналогично окну Lens Effects Glow. Здесь также все необходимые параметры находятся в четырех вкладках.

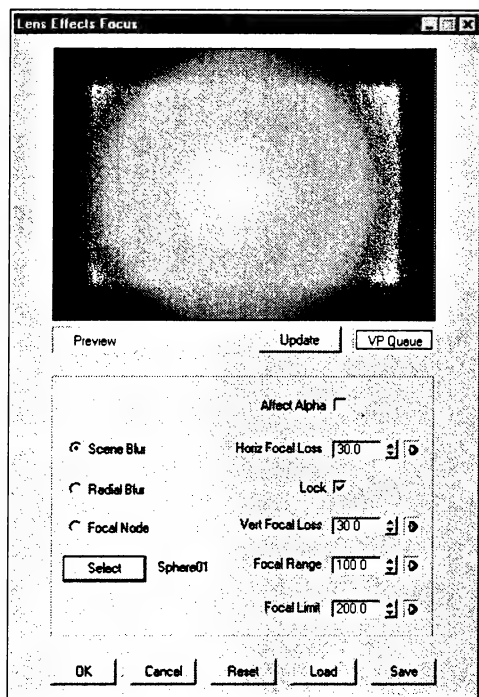


Рис. 39.21. С помощью этого диалогового окна можно размыть изображение

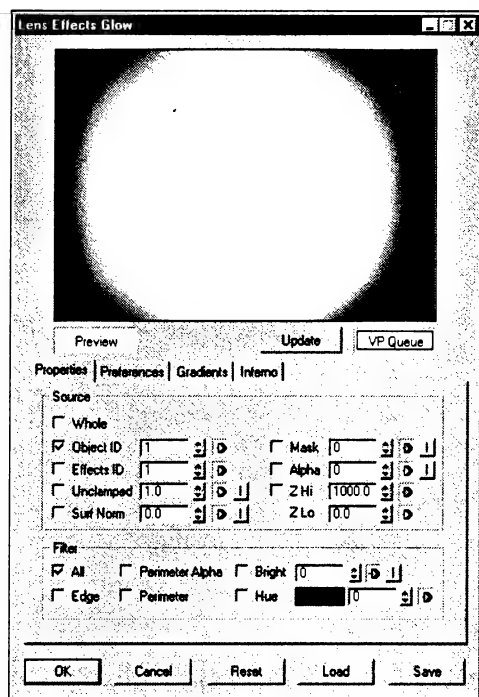


Рис. 39.22. Для добавления к сцене или ее объектам эффекта свечения воспользуйтесь этим диалоговым окном

Упражнение: добавление фона и фильтров с помощью окна *Video Post*

После теоретического описания средств видеомонтажа 3D Studio MAX попробуем добавить к сцене фоновое изображение, несколько фильтров и создать окончательное изображение.

Для компоновки изображения с помощью диалогового окна *Video Post* выполните ряд действий.

1. Импортируйте и разместите в сцене модель самолета *Cessna*, созданную компанией Viewpoint Datalabs.
2. Выберите команду *Rendering*⇒*Environment*. В появившемся диалоговом окне *Environment* измените цвет фона на зеленый.
3. Выберите команду *Rendering*⇒*Video Post*. Появится диалоговое окно *Video Post*.
4. Добавьте в последовательность фоновое изображение. Для этого щелкните на кнопке *Add Image Input Event*. В появившемся одноименном диалоговом окне назовите событие **background** и щелкните на кнопке *Files*. Найдите изображение водопада и щелкните на кнопке *OK*. Щелкните на кнопке *OK* в диалоговом окне *Add Image Input Event*.

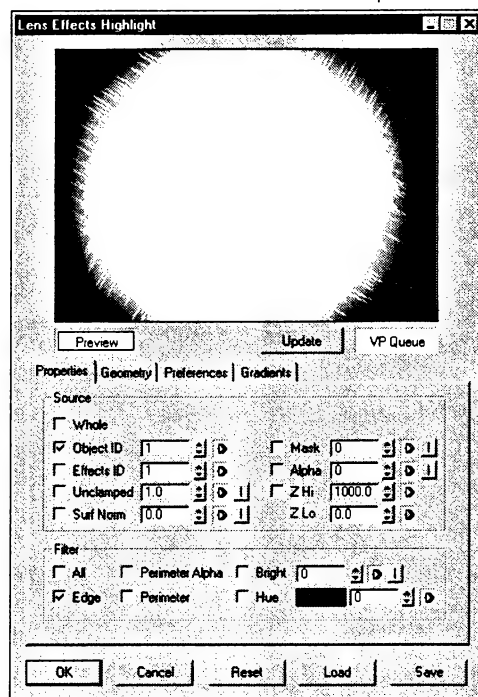


Рис. 39.23. Для добавления к сцене или ее объектам эффекта подсветки воспользуйтесь этим диалоговым окном

5. Теперь добавьте визуализируемое изображение. Для этого щелкните на кнопке **Add Scene Event** и в появившемся одноименном диалоговом окне выберите из раскрывающегося списка элемент **Perspective**. Назовите событие **rendered airplane**. Щелкните на кнопке **Render Options**, снимите флажок **Anti-Aliasing** и щелкните на кнопке **OK**. Щелкните на кнопке **OK** в диалоговом окне **Add Scene Event**.
6. Выделите оба события и щелкните на кнопке **Add Image Layer Event**. Из раскрывающегося списка выберите фильтр **Pseudo Alpha** и щелкните на кнопке **OK**. После этого два изображения будут скомпонованы, т.е. будет удален зеленый фон из визуализируемой сцены.
7. Добавьте выходное событие, щелкнув на кнопке **Add Image Output Event**. Назовите его **final** и щелкните на кнопке **Files**. В появившемся диалоговом окне **Select Image File for Video Post Output** введите имя и местоположение выходного файла. Щелкните на кнопках **OK** во всех открытых окнах. После этого окно **Video Post** примет вид, как на рис. 39.24.
8. Для окончания монтажа необходимо выполнить последовательность. Для этого щелкните на кнопке **Execute Sequence**. В появившемся диалоговом окне **Execute Video Post** установите параметр **Single**, щелкните на кнопке **640x480**, а затем на кнопке **Render**.

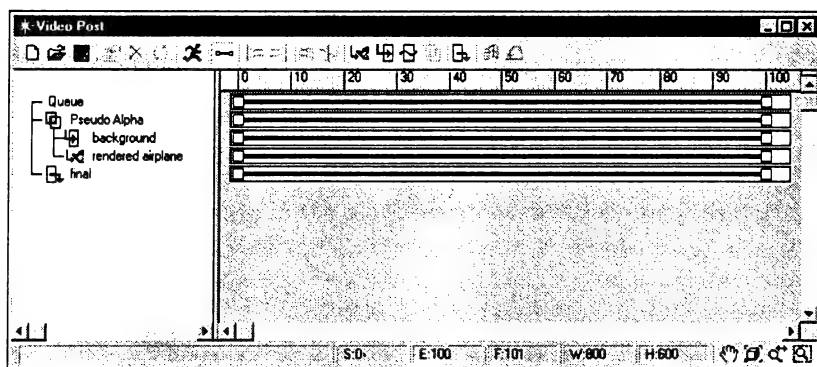


Рис. 39.24. Все необходимые подготовительные действия выполнены: можно приступить к последнему действию монтажа — выполнению последовательности

На рис. 39.25 показан окончательный вид скомпонованного изображения.

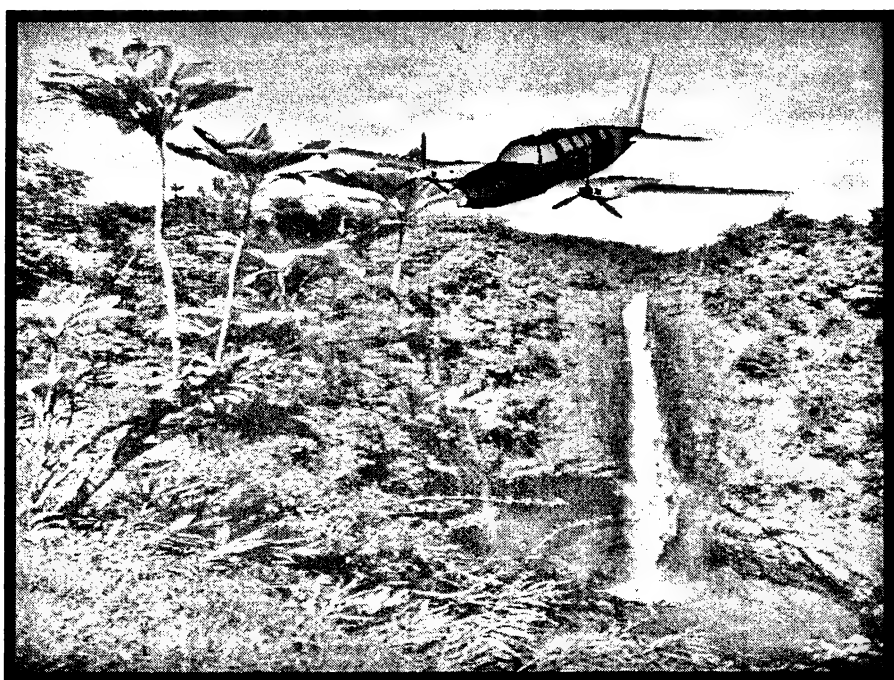


Рис. 39.25. Виртуальный самолет пролетает над настоящим водопадом

Упражнение: создание звездного пространства

Часто при создании космических пейзажей необходимо использовать фон — звездное пространство. Его очень просто смоделировать с помощью средств видеомонтажа 3D Studio MAX.

Итак, выполните следующее.

1. При использовании фильтра **Starfield** в сцене должна присутствовать камера. Откройте вкладку **Create** (Создать), щелкните на кнопке **Cameras** (Камеры), а затем на кнопке **Free** (Свободная). В окне проекции **Front** создайте камеру.
2. Выберите команду **Rendering⇒Video Post**. Появится диалоговое окно **Video Post**. В этом окне щелкните на кнопке **Add Scene Event**. В появившемся одноименном диалоговом окне назовите событие **empty** и щелкните на кнопке **OK**.
3. Щелкните на кнопке **Add Image Filter Event**. В появившемся одноименном диалоговом окне в поле **Label** введите имя события **starfield** и из раскрывающегося списка выберите **Starfield**, а затем щелкните на кнопке **Setup**. В появившемся окне настройки параметров выберите имя камеры **Camera01** и щелкните на кнопке **OK**. Щелкните на кнопке **OK** в диалоговом окне **Add Image Filter Event**.
4. Щелкните на кнопке **Add Image Output Event**. В появившемся одноименном диалоговом окне введите имя события **Starfield Background**. Не забудьте выбрать имя выходного файла.
5. Щелкните на кнопке **Execute Sequence**, установите необходимые параметры и щелкните на кнопке **Render**.

Вам нравится полученная “звездная бездна”? Если да, то можете использовать этот фон в своих сценах.

Резюме

С помощью диалогового окна **Video Post** можно выполнять видеомонтаж — комбинировать несколько изображений, фильтров и различных эффектов. Эти компоненты монтажа помещаются в последовательность событий. В этом окне, как и в окне **Render Scene**, можно выбрать способ вывода окончательного изображения.

В этой главе рассматривалось следующее:

- завершающий этап моделирования;
- основы использования диалогового окна **Video Post**;
- работа с последовательностью событий;
- применение различных типов фильтров;
- добавление, редактирование и удаление событий, а также управление интервалами;
- применение фильтров **Lens Effects**.

На этом часть, посвященная средствам визуализации **3D Studio MAX**, заканчивается. Теперь перейдем к изучению дополнений и средства **MAXScript**.

Дополнительные средства 3D Studio MAX Release 3

ЧАСТЬ X

В этой части...

Глава 40

Дополнения

Глава 41

Использование
средства MAXScript

В этой главе...

♥ Обзор дополнений	944
♥ Бесплатные и условно бесплатные дополнения	945
♥ Установка дополнений	945
♥ Типы и примеры дополнений	946

Дополнения

Дополнение (*plug-in*) представляет собой отдельную программу, которая полностью интегрируется с интерфейсом 3D Studio MAX R3 и обеспечивает дополнительную функциональность. Архитектура программы 3D Studio MAX R3 является открытой, что позволяет расширять практически все ее средства. Эта программа поставляется с комплектом инструментальных средств разработки (SDK), с помощью которого можно создавать собственные дополнения. Многие компании и отдельные пользователи занимаются разработкой дополнений для 3D Studio MAX как коммерческих, так и бесплатных или условно бесплатных.

В этой главе речь пойдет о некоторых дополнениях. Может быть, информация из этой главы послужит для вас источником идей при создании собственных дополнений.

Обзор дополнений

Программа 3D Studio MAX R3 состоит из ядра и компонентов, многие из которых реализованы в виде дополнений. В этом можно убедиться, просмотрев окно About (О программе).

Для просмотра всех установленных дополнений выберите команду File⇒Summary Info (Файл⇒Общая информация). В появившемся диалоговом окне Summary Info (Общая информация) щелкните на кнопке Plug-in Info (Информация о дополнениях). Появится одноименное диалоговое окно, в котором приведена подробная информация обо всех установленных дополнениях (рис. 40.1). Обратите внимание, что при установке 3D Studio MAX устанавлируется множество разнообразных дополнений.

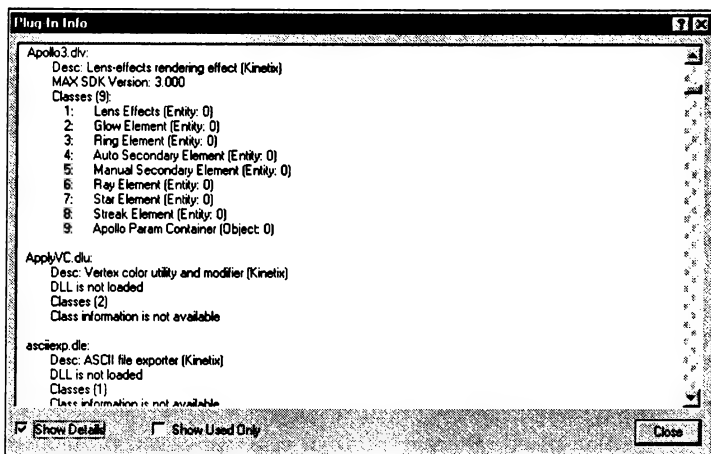


Рис. 40.1. В диалоговом окне Plug-in Info приведена информация обо всех установленных в данный момент дополнениях (внешних и внутренних)

Бесплатные и условно бесплатные дополнения

Большая часть разрабатываемых дополнений распространяется в виде бесплатных или условно бесплатных программ, которые можно найти в Internet по следующим адресам:

- **MAX3D** — www.max3d.com/plugins;
- **3Dstudio.net** — www.3dstudio.net;
- **BoboLand** — gfxcentral.com/bobo;
- **MAX World Wide** — www.maxww.com;
- **3D CafO** — www.3dcafe.com;
- **HABWare** — www.habware.at.



На прилагаемом компакт-диске находится восемь эксклюзивных дополнений, созданных мастером программирования и соавтором этой книги Дэйвом Брузком (Dave Brueck). Здесь вы также найдете коллекцию дополнений фирмы HABWare. Более подробная информация о представленных на компакт-диске дополнениях приведена в приложении Б, "Дополнения на прилагаемом компакт-диске".

Установка дополнений

Практически все коммерческие дополнения поставляются с собственной программой установки. Во время инсталляции таких дополнений программа спрашивает о папке, где установлена 3D Studio MAX, а затем помещает файлы дополнения в подпапку \Plugins, файлы справки — в подпапку \Help, а примеры сцен — в подпапку \Scenes.

В зависимости от типа, файлы дополнений обычно имеют расширение .dlr, .dlo или .dlm. При запуске программа 3D Studio MAX просматривает содержимое подпапки \Plugins и загружает такие файлы. Бесплатные дополнения устанавливаются с

помощью простого копирования необходимых файлов в соответствующие подпапки, которые находятся в папке с программой 3D Studio MAX.

Файлы дополнений можно поместить в любую папку на диске, но для их нормальной работы необходимо определить пути в диалоговом окне Path Configuration (Конфигурация путей).



Диалоговое окно *Path Configuration* рассматривается в главе 3, "Настройка интерфейса 3D Studio MAX".

После установки большинства коммерческих дополнений необходимо выполнить процедуру авторизации (чаще всего это предлагается сделать при первом запуске 3D Studio MAX после установки нового дополнения). Она выполняется с помощью телефона, факса или электронной почты.

Для удаления дополнения можно использовать средства деинсталляции, которые являются частью процедуры установки, или же вручную удалить необходимые файлы из соответствующих папок.

Типы и примеры дополнений

В этом разделе описывается несколько типов дополнений из множества доступных на рынке.



К моменту выхода этой книги большинство дополнений не обновлены до третьей версии программы 3D Studio MAX. Не волнуйтесь, все они должны правильно работать.

Дополнения среды

Большинство дополнений активизируется с помощью диалогового окна Environment (Среда). Благодаря дополнениям этого типа можно создать новые атмосферные (дополнение Afterburn) или специальные эффекты (дополнение Shag:Fur).

Упражнение: создание "пушистого" паука с помощью дополнения Shag:Fur

Создание волос — одна из наиболее сложных задач трехмерного моделирования. Фирма Digimation предлагает два дополнения, с помощью которых процесс моделирования волос существенно упрощается. Ниже рассматривается дополнение Shag:Fur для моделирования паука в "меховой шубе". Выполните ряд действий.

1. Импортируйте модель паука, созданную компанией Zygote Media, с помощью команды File⇒Import (Файл⇒Импорт).
2. Установив и зарегистрировав дополнение Shag:Fur, вначале необходимо добавить специальный тип источника света. Во вкладке Create (Создание) щелкните на кнопке Lights (Источники света) и из раскрывающегося списка выберите элемент Hair Enabled Lights (Активизировать пушной источник). Щелкните на кнопке HTargetSpot (Направленный источник) и в окне проекции Front (Перед) создайте источник света. Расположите источник так, чтобы он освещал модель паука.

3. Выберите команду **Rendering**⇒**Environment** (Визуализация⇒Среда). В появившемся диалоговом окне **Environment** (Среда) щелкните на кнопке **Add** (Добавить), выберите **Shag:Render** (Визуализатор меха) и щелкните на кнопке **OK**. Затем щелкните еще раз на кнопке **Add** и выберите параметр **Shag:Fur**. Появится одноименная разворачивающаяся панель с набором “меховых” параметров.
4. Щелкните на кнопке **Pick** (Выбрать) и выделите те части модели паука, которые вы желаете “оторочить” мехом. Установите значение параметра **Maximum Length** (Максимальная длина) равным **5,0**, параметра **Random Factor** (Случайный фактор) — **0,3**, а параметра **Absolute Density** (Абсолютная плотность) — **3,0**.

На рис. 40.2 показан окончательный результат визуализации модели паука в “меховой шубе”.

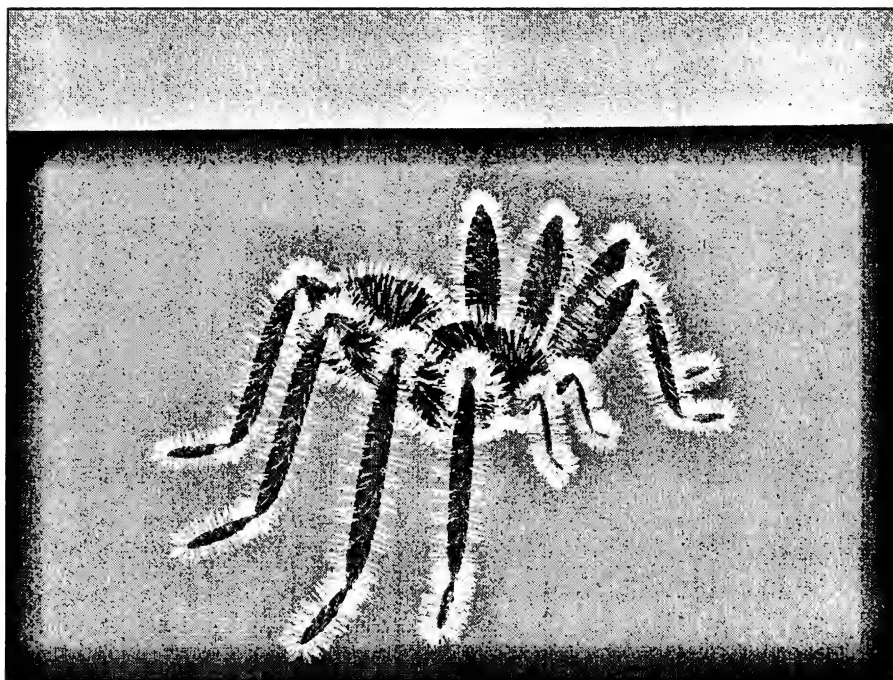


Рис. 40.2. С помощью дополнения **Shag:Fur** можно добавить “мех” к модели

Упражнение: создание шаровой молнии с помощью дополнения **Afterburn**

Дополнение **Afterburn** предназначено для создания изумительных атмосферных эффектов, таких как облака, туман, шаровая молния. Это дополнение также активируется с помощью диалогового окна **Environment** и применяется при визуализации.

Для создания шаровой молнии с использованием дополнения **Afterburn** выполните описанные ниже действия.

1. Во вкладке **Create** щелкните на кнопке **Helpers** (Вспомогательные объекты) и из раскрывающегося списка выберите элемент **Atmospheric Apparatus** (Атмосферные явления). Щелкните на кнопке **SphereGizmo** (Сферический

габаритный контейнер) и создайте такой контейнер (объект Sphere gizmo) в центре окна проекции Front.

2. Выберите команду Rendering⇒Environment. Появится диалоговое окно Environment. В разворачивающейся панели Atmosphere (Атмосфера) этого окна щелкните на кнопке Add. Выберите параметр Afterburn Renderer и щелкните на кнопке ОК.
3. Щелкните еще раз на кнопке Add и выберите параметр Afterburn Combustion. Появится разворачивающаяся панель Combustion Parameters (Параметры горения). Щелкните на кнопке Pick и выделите объект Sphere gizmo в окне проекции.
4. Установите значение параметра Density (Плотность) равным 15, а из списка Flame Type (Тип пламени) выберите элемент Fireball (Шаровая молния).

Окончательный результат визуализации показан на рис. 40.3.

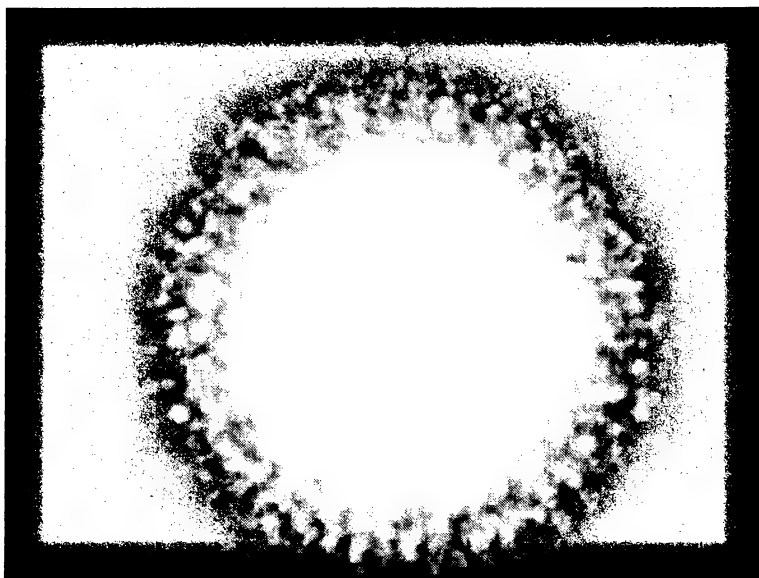


Рис. 40.3. С помощью дополнения Afterburn можно создавать потрясающие атмосферные эффекты, например шаровую молнию

Дополнения визуализации

Повторяя описанные выше примеры применения дополнений Shag:Fur и Afterburn, вы, вероятно, заметили, что каждое из них использует собственный механизм визуализации. Такой подход позволяет управлять параметрами визуализации.

Упражнение: создание мультипликационного эффекта с помощью дополнения Incredible Comicshop

Используя дополнение Incredible Comicshop, можно изменять окончательный вид визуализированных объектов или сцен. На рис. 40.4 показана модель автомобиля с лазерной пушкой, созданная в компании Viewpoint Datalabs, до применения дополнения Incredible Comicshop.

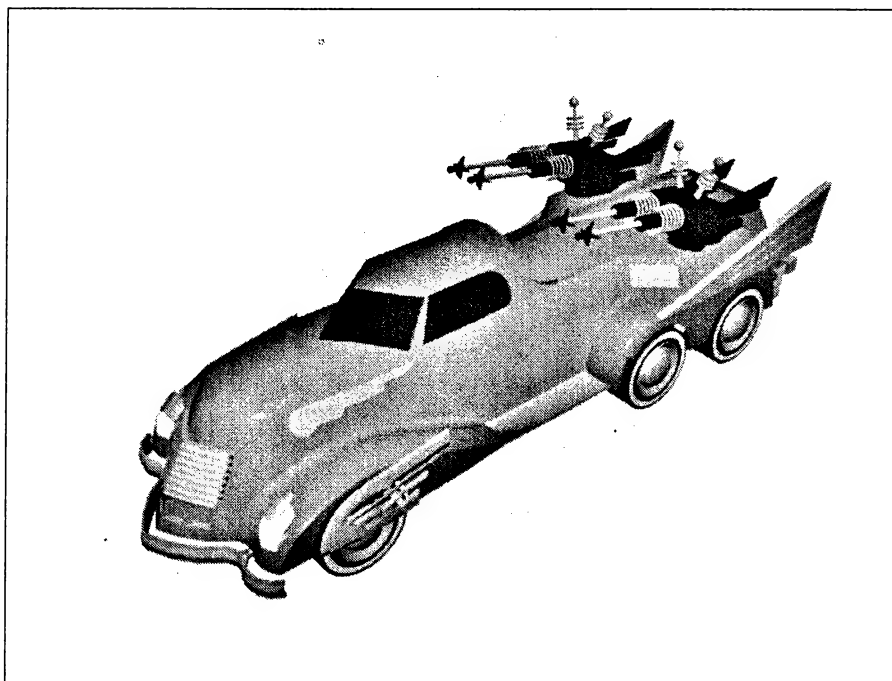


Рис. 40.4. "Обычная" визуализация модели автомобиля с лазерной пушкой

Чтобы придать этой модели вид мультипликационного объекта, выполните ряд действий.

1. Вначале измените параметры визуализации, установленные по умолчанию. Для этого выберите команду **Customize⇒Preferences** (Настройка⇒Параметры). Появится диалоговое окно **Preferences** (Параметры). Активизируйте вкладку **Rendering** (Визуализация) и щелкните на кнопке **Assign** (Назначить), расположенной справа от параметра **Production** (Выполнение). В появившемся диалоговом окне **Choose Renderer** (Выбор визуализатора) выберите параметр **Comicshop** и щелкните на кнопке **OK**.
2. Выберите команду **Tools⇒Material Editor** (Сервис⇒Редактор материалов). Появится окно **Material Editor** (Редактор материалов). Щелкните в первой ячейке образца материалов, а затем щелкните на кнопке **Pick Material from Object** (Взять материал из объекта). Щелкните на кузове автомобиля, и этот материал появится в первой ячейке образца материалов. Щелкните на кнопке, расположенной справа от параметра **Type** (Тип). В появившемся диалоговом окне **Material/Map Browser** (Просмотр материала/карты) дважды щелкните на параметре **Comicshop: Ink and Paint** (Comicshop: перо и кисть).
3. Установите цвет параметра **Paint** светло-зеленым, а параметра **Ink** — черным. Повторите описанные выше действия для каждого типа материала автомобиля.

На рис. 40.5 показан результат визуализации автомобиля в мультипликационном стиле (сравните с рис. 40.4).

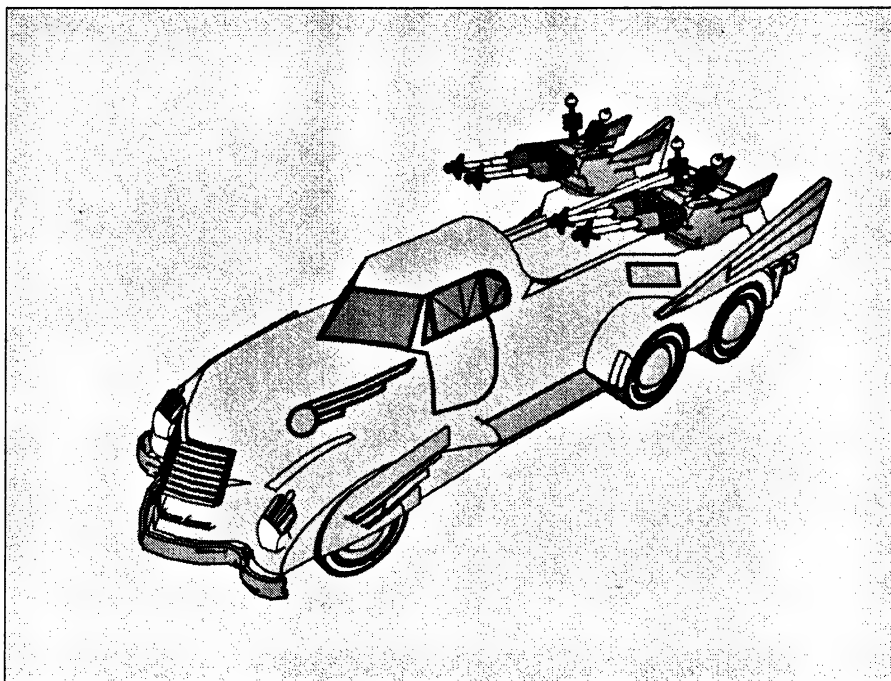


Рис. 40.5. Результат применения дополнения Incredible Comicshop

Дополнения материалов

С помощью дополнений материалов можно добавлять новые материалы или типы карт в окне Material/Map Browser. Эти материалы имеют собственный набор параметров для настройки своих свойств. Некоторые дополнения материалов (например, Painter 3D) добавляют свои элементы управления во вкладку Utilities (Утилиты).



Дополнение Painter 3D более подробно описывается в главе 19, "Практическое применение материалов и карт".

Упражнение: обесцвечивание модели с помощью дополнения DirtyReyes

В качестве примера использования дополнения материалов рассмотрим дополнение DirtyReyes компании REM Infografica. Его можно назвать "обесцвечивающим инструментом", поскольку при его использовании к модели добавляется слой грязи и царапин, что делает ее более старой. В качестве модели рассмотрим автомобиль с лазерной пушкой.

1. Импортируйте модель автомобиля и поместите ее в своей сцене.
2. Выделите корпус автомобиля и активизируйте вкладку Modify (Модифицировать). Щелкните на кнопке More (Дополнительно). В появившемся диалоговом окне дополнительных модификаторов дважды щелкните на модификаторе DirtyReyes Modifier (Модификатор DirtyReyes). В разворачивающейся панели DirtyReyes Parameters (Параметры DirtyReyes) щелкните на кнопке

ке Start Calculations (Начало вычислений) и укажите изменяемую часть модели. После окончания процесса преобразования щелкните на кнопке Apply Material (Применить материал).

3. Повторите операции, описанные в п.2, для каждой части модели автомобиля.

На рис. 40.6 показана окончательная визуализация (сравните ее с оригинальной моделью на рис. 40.4).

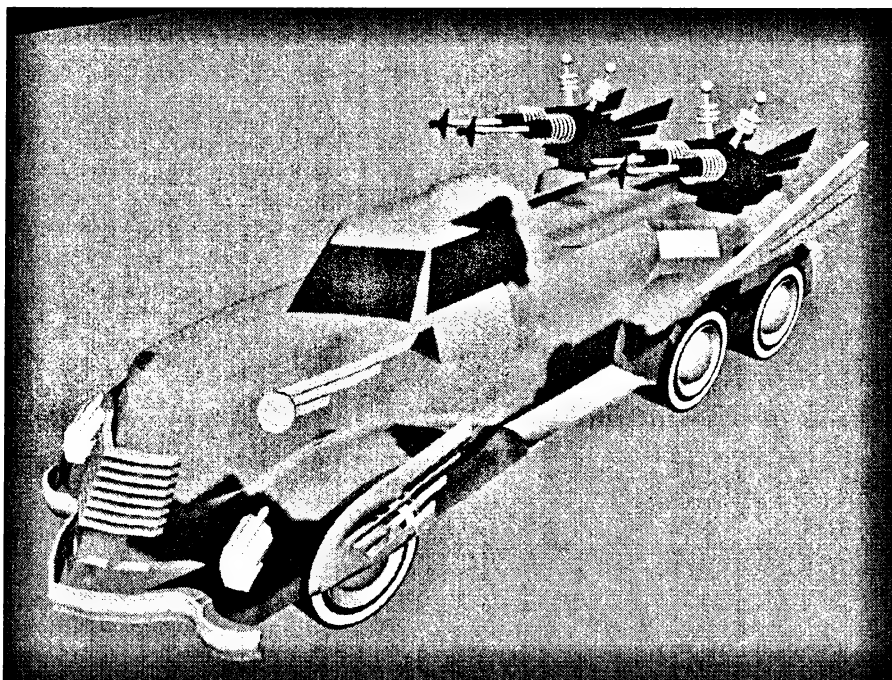


Рис. 40.6. С помощью дополнения DirtyReyes можно создать эффект обесцвечивания под воздействием атмосферных явлений

Дополнения анимации

Эти типы дополнений представляют собой новые контроллеры или инструменты во вкладке Utilities. Дополнение HyperMatter реализовано в виде специальных объектов со встроенными динамическими свойствами. С помощью этих динамических свойств можно управлять анимацией объекта сцены.

Упражнение: пусть игрушечный медвежонок попрыгает

Дополнение HyperMatter создано компанией Second Nature Industries и представляет собой модель, которую часто называют *динамикой мягкого тела*. Примером мягких тел может служить обычная подушка или воздушный шарик. Движение отдельных частей такого тела не однородно, как в твердом теле, а зависит от приложенной силы.

В 3D Studio MAX R3 включен новый модификатор Flex, с помощью которого можно добиться такого неоднородного движения. А использование дополнения HyperMatter делает описанный эффект более реалистичным. Рассмотрим этот эффект на примере модели игрушечного медвежонка, созданной в компании Viewpoint Datalabs. Выполните ряд действий.

1. Импортируйте в центр окна проекции, а затем сгруппируйте модель игрушечного медвежонка. Выделите часть модели и активизируйте вкладку **Modify**. Щелкните на кнопке **Attach Multiple**. Появится диалоговое окно **Select Object** (Выбор объекта). Выделите оставшуюся часть медвежонка и щелкните на кнопке **Select** (Выбрать), чтобы сгруппировать модель и в дальнейшем использовать ее в виде каркасного объекта.
 2. Активизируйте вкладку **Create**, выделите субкатегорию **Second Nature** (Дополнительное свойство) и щелкните на кнопке **Hypermatter**. В разворачивающейся панели **Automatic Solid** (Автоматически твердый объект) щелкните на кнопке **Solidify Object** (Сделать объект твердым телом). При этом вокруг медвежонка появится оранжевый каркас.
 3. Щелкните на кнопке **Walls** (Стены) и в окне проекции **Top** (Верх) создайте стену, окружающую модель игрушечного медвежонка. Активизируйте вкладку **Modify** и установите параметр **Make Walls Global** (Сделать стены глобальными). Таким образом вы обеспечите процесс столкновения со стеной мягкого объекта, в данном примере медвежонка.
 4. Щелкните на кнопке **Select and Move** (Выделить и переместить) и переместите модель вниз к объекту **Wall**.
 5. Щелкните на кнопке **Play Animation** (Воспроизвести анимацию), и игрушечный медвежонок начнет подпрыгивать.
- На рис. 40.7 показано несколько кадров анимации прыгающего игрушечного медвежонка.

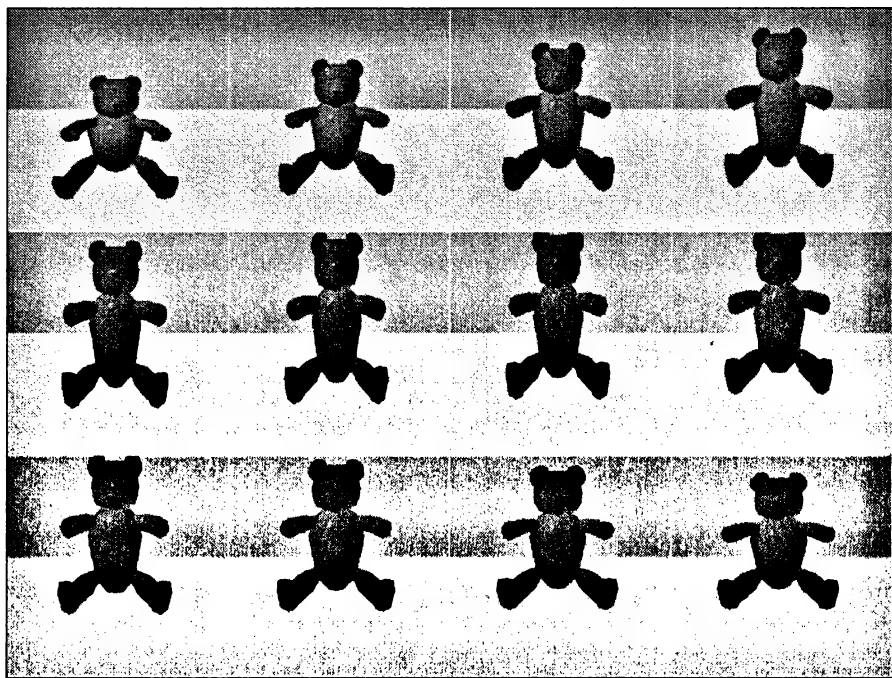


Рис. 40.7. С помощью дополнения **HyperMatter** можно создавать реалистичную динамику мягкого тела

Дополнения систем частиц

С помощью таких дополнений можно улучшить свойства существующих систем частиц или добавить новые. Например, с помощью дополнения SandBlaster можно создать модель из частиц, “разбросать” их, а затем собрать из этого хаоса частиц новую модель.

Упражнение: преобразование дельфина в акулу с помощью дополнения SandBlaster

В синем море живут добрые дельфины и злые акулы. Попробуем себя в роли злого волшебника и превратим дельфина в акулу. В этом примере модель дельфина создана компанией Zygote Media, а акулы — компанией Viewpoint Datalabs.

Для успешного выполнения этого фокуса необходимо использовать дополнение SandBlaster.

1. Импортируйте и сгруппируйте модели дельфина и акулы. Поместите одну модель над другой.
2. Активируйте вкладку Create, выберите подкатегорию Digimation Particles (Частицы Digimation), а затем щелкните на кнопке SandBlaster. В окне проекции Top создайте систему частиц.
3. В разворачивающейся панели Setup (Установка) щелкните на кнопке Set Emitter (Установить излучатель) и выделите модель дельфина. Затем щелкните на кнопке Set Target (Установить назначение) и выделите модель акулы. Активируйте параметры Particle Activation (Активизация частиц) и Render Activation (Активизация визуализатора). В разворачивающейся панели Particle Parameters (Параметры частиц) установите значение параметра Render Particle Count (Число визуализированных частиц) равным **4000**, активируйте параметр Sphere (Сфера) и установите значение параметра Particle Scale (Масштаб частиц) равным 3.
4. Выделите обе модели и выберите команду Tools⇨Display Floater (Сервис⇨Плавающая панель). В появившемся диалоговом окне Display Floater (Плавающая панель) щелкните на кнопке Selected (Выделенные). Закройте диалоговое окно Display Floater. После выполнения этих действий все объекты сцены, кроме частиц, будут скрыты.

На рис. 40.8 показано несколько кадров трансформации дельфина в акулу.

Резюме

С помощью дополнений можно расширить функциональность 3D Studio MAX. В этой главе вы узнали, что:

- существуют коммерческие, условно бесплатные и бесплатные дополнения;
- процесс установки дополнений сводится к копированию нескольких файлов в соответствующие подпапки, которые находятся в папке, где установлена программа 3D Studio MAX;
- с помощью дополнений можно достичь потрясающих эффектов, как реалистичных, так и фантастических.

В следующей главе речь пойдет еще об одном дополнительном средстве 3D Studio MAX R3 — MAXScript.

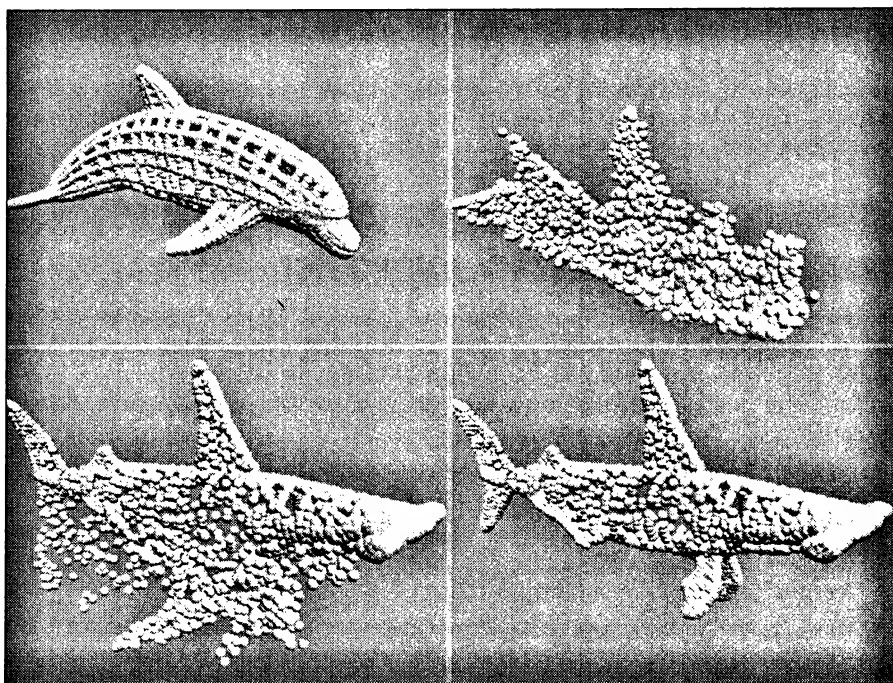


Рис. 40.8. С помощью дополнения SandBlaster можно создать модель из частиц (дельфин), "разбросать" их, а затем собрать из этого хаоса частиц новую модель (акула)

Использование средства MAXScript

В этой главе...

- ♥ Что такое MAXScript 955
- ♥ Архитектура MAXScript 956
- ♥ Создание сценариев MAXScript 969
- ♥ Типы сценариев 985
- ♥ Скрытые возможности MAXScript 986

Художник, работающий в 3D Studio MAX R3, ограничен только своим творческим воображением, поскольку все необходимые инструменты и средства уже реализованы в этой программе. Важно только научиться ими пользоваться. Одним из средств, расширяющих возможности моделирования до невиданных ранее границ, является MAXScript.

Что такое MAXScript

В этой главе речь пойдет о средстве MAXScript, его возможностях и области применения. Выше уже указывалось, что MAXScript можно использовать для расширения функциональности 3D Studio MAX. С помощью MAXScript можно настроить работу программы по своему вкусу. Кроме того, это средство можно использовать как рекордер — записать последовательность действий, а затем их воспроизвести.

Одно из наиболее важных свойств MAXScript — простота использования. Однако это вовсе не означает функциональную простоту. Не стоит также рассматривать MAXScript как новую игрушку в арсенале инструментов 3D Studio MAX. С помощью встроенного языка сценариев MAXScript вы сможете управлять практически любой частью программы 3D Studio MAX.

Фактически вы уже используете MAXScript, даже не подозревая об этом. Некоторые из кнопок и разворачивающихся панелей являются частью встроенных сценариев.

MAXScript — полнофункциональный и довольно мощный язык сценариев. Для его использования не нужно быть компьютерным гением, достаточно опыта программирования на одном из распространенных языков. В следующих разделах приводятся основные сведения об этом языке и совсем скоро вы поймете, что вся рутинная работа может быть выполнена автоматически, а в ваших сценах появ-

вится “изюминка”. Для этого достаточно лишь ознакомиться с MAXScript.

Следует отметить, что для полного описания возможностей MAXScript не хватило бы и целой книги. Так что эту главу можно считать введением в основы программирования на встроенном языке сценариев 3D Studio MAX. Более фундаментальные сведения вы найдете в соответствующей литературе.

Архитектура MAXScript

В этом разделе описываются основные элементы программы 3D Studio MAX, позволяющие работать с MAXScript.

Инструменты MAXScript

Для создания и использования сценариев MAXScript в 3D Studio MAX предусмотрено несколько средств. Рассмотрим их подробнее.

Разворачивающаяся панель *MAXScript Utility*

Для доступа к этой панели (рис. 41.1) активизируйте вкладку Utilities (Утилиты) и щелкните на кнопке MAXScript.

В разворачивающейся панели MAXScript Utility находится ряд элементов управления.

- **Open Listener** (Открыть окно отладки). С помощью этой кнопки открывается диалоговое окно MAXScript Listener (Отладка сценариев). Это окно можно активизировать, нажав клавишу <F11>.
- **New Script** (Новый сценарий). Открывает текстовый редактор MAXScript, в окно которого вводится текст сценария.
- **Open Script** (Открыть сценарий). Открывает диалоговое окно, в котором можно выбрать существующий файл сценария MAXScript. Файлы сценариев MAXScript имеют расширение .MS.
- **Run Script** (Запуск сценария). Открывает диалоговое окно, подобное предыдущему. Только, вместо того чтобы открыть сценарий, выполняется его запуск. Некоторые сценарии при запуске выполняют определенные действия над объектами сцена, а некоторые — добавляют к интерфейсу 3D Studio MAX собственные элементы управления.
- **Utilities** (Утилиты). Раскрывающийся список, в котором перечислены установленные сценарные утилиты (описываются далее в этой главе).
- **Close** (Закрыть). Свертывает разворачивающуюся панель MAXScript Utility, а также закрывает запущенные сценарные утилиты.

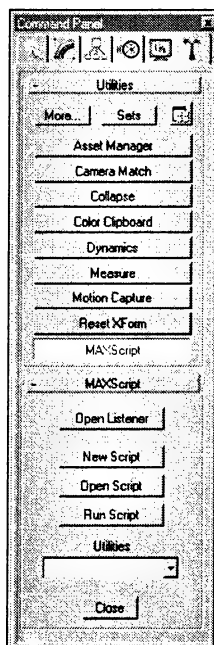


Рис. 41.1. Центр управления MAXScript — разворачивающаяся панель MAXScript Utility

На
заметку

Доступ к разворачивающейся панели MAXScript Utility можно получить с помощью команд меню MAXScript.

Упражнение: использование сценария *SphereArray*

Рассмотрим простой пример использования средства MAXScript. На прилагаемом компакт-диске находится сценарий *SphereArray*. Его действия аналогично выбору команды Tools⇒Array (Сервис⇒Массив), за исключением того, что сценарий создает копии объекта и случайным образом помещает их по сферическому образцу.

Для загрузки и выполнения сценария *SphereArray* выполните ряд действий.

1. Верните программу в исходное состояние, выбрав команду File⇒Reset (Файл⇒Сброс).
2. В окне проекции Top (Верх) создайте небольшой параллелепипед, как показано на рис. 41.2. В разворачивающейся панели Parameters (Параметры) установите значения параметров Length (Длина), Width (Ширина) и Height (Высота) равными 10, а значение параметров Segs — 1.

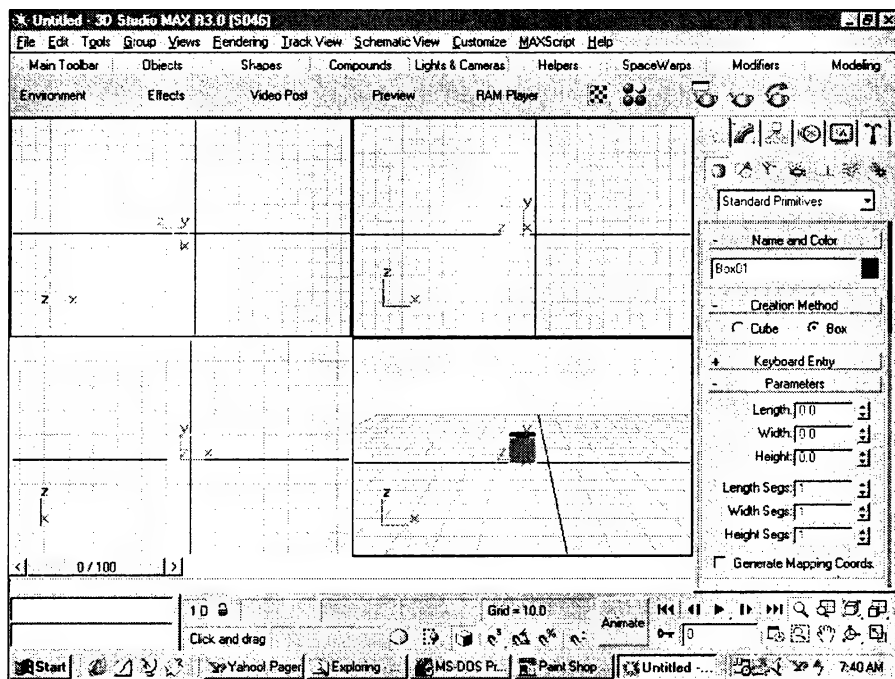


Рис. 41.2. Перед использованием сценария *SphereArray* создайте один простой объект

3. Активизируйте вкладку Utilities и щелкните на кнопке MAXScript.
4. Щелкните на кнопке Run Script. В появившемся диалоговом окне Choose Editor File (Выбор файла) выделите файл *SphereArray.ms* на прилагаемом компакт-диске и щелкните на кнопке Open (Открыть). Сценарий *SphereArray* будет активизирован. (Поскольку *SphereArray* — сценарная утилита, ее запуск приведет лишь к активизации интерфейса.)
5. Из раскрывающегося списка Utilities выберите *SphereArray*. Появится разворачивающаяся панель *SphereArray* (рис. 41.3).

6. В поле Object Count (Число объектов) введите 50. Значение параметра Radius (Радиус) оставьте без изменений — 50,0. Для запуска сценария щелкните на кнопке Go (Выполнить). К сцене будет добавлено 50 копий параллелепипеда, расположенных на случайной позиции относительно оригинального объекта.

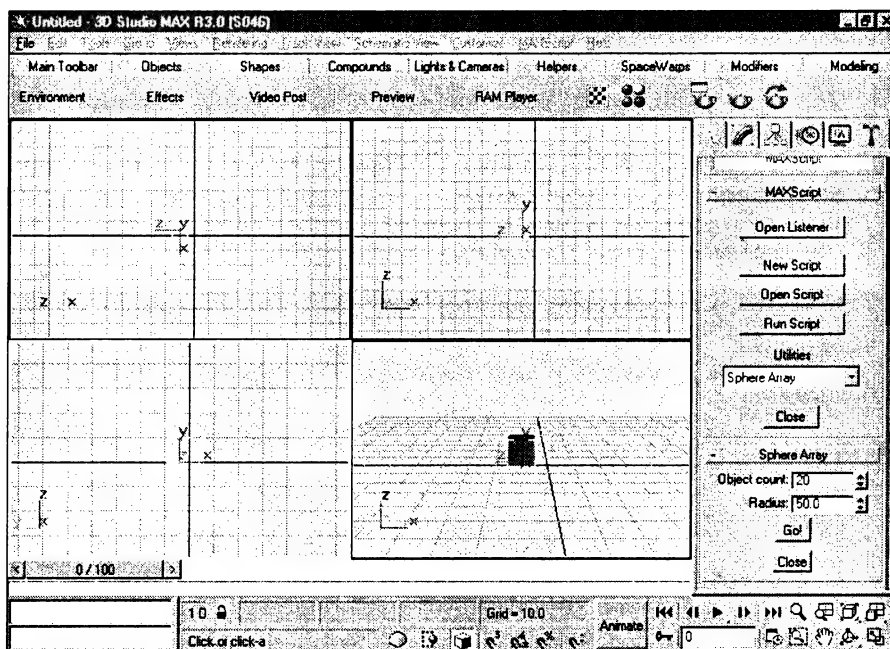


Рис. 41.3. Разворачивающаяся панель SphereArray

7. При каждом щелчке на кнопке Go сценарий будет добавлять выбранное число объектов. Попробуйте изменять различные параметры этого сценария и наблюдайте за результатом.

Не забудьте после тестирования сценария *SphereArray* посмотреть его текст (или код).

Окно MAXScript Listener

На рис. 41.4 показано окно MAXScript Listener, с помощью которого можно “общаться” с частью программы 3D Studio MAX, интерпретирующей команды MAXScript. В нижней части этого окна отображаются результаты выполнения сценария. В эту же часть окна MAXScript Listener можно вводить команды MAXScript, результаты выполнения которых отображаются здесь же.

Верхняя часть окна MAXScript Listener работает аналогичным образом, но только результаты выполнения введенных команд отображаются в нижней части. Зачем же нужны две практически идентично работающие части окна? Верхняя часть наилучшим образом подходит для тестирования небольших фрагментов сценария. При этом нет необходимости “отсеивать” текст сценария от результатов его выполнения.

В окне MAXScript Listener представлены четыре команды меню.

- File (Файл). В этом меню содержатся команды закрытия окна, сохранения работы, запуска сценариев, открытия сценария для редактирования или создания нового сценария.

- **Edit (Правка).** В этом меню можно получить доступ к наиболее общим функциям редактирования, например вырезание, вставка и отмена.
- **Search (Поиск).** С помощью этого меню можно выполнять поиск определенного текста в сценарии.
- **MacroRecorder (Запись).** В этом меню можно настраивать различные параметры средства записи сценариев MAXScript (это средство более подробно рассматривается далее в главе).

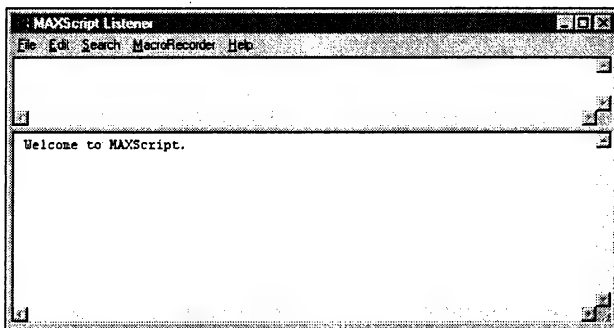


Рис. 41.4. Окно MAXScript Listener предназначено для интерпретации введенных команд

Упражнение: общение с интерпретатором MAXScript

В этом разделе рассматривается несколько основных команд MAXScript, которые можно вводить в окно MAXScript Listener.

1. Верните программу в исходное состояние, выбрав команду **File⇒Reset**.
2. Нажмите клавишу <F11>, чтобы открыть окно MAXScript Listener.
3. Щелкните в любом месте нижней части окна и введите **2+2**. После нажатия клавиши <Enter> MAXScript вычислит результат введенного выражения и отобразит его (рис. 41.5).

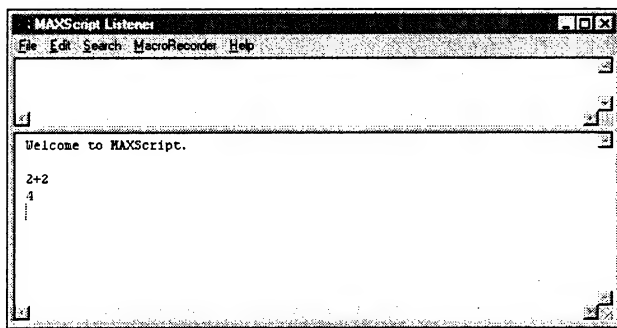


Рис. 41.5. Средство MAXScript можно использовать в качестве "мощного" калькулятора

4. Попробуем выполнить что-нибудь посложнее: например, используем MAXScript для создания тора. Щелкните в верхней части окна MAXScript Listener и введите следующее: **Torus radius1:50 radius2:5**. MAXScript создаст тор с

внешним радиусом (параметр `radius1`) 50 и внутренним (параметр `radius2`) — 5, как показано на рис. 41.6. Кроме этого, результат выполнения описанной команды будет отображен в нижней части окна MAXScript Listener. (Обратите внимание, что команду создания тора можно вводить и в нижней части окна MAXScript Listener.) В результате выполнения команды сообщается, что 3D Studio MAX создала в начале системы координат новый объект — тор, присвоив ему имя `Torus01`.

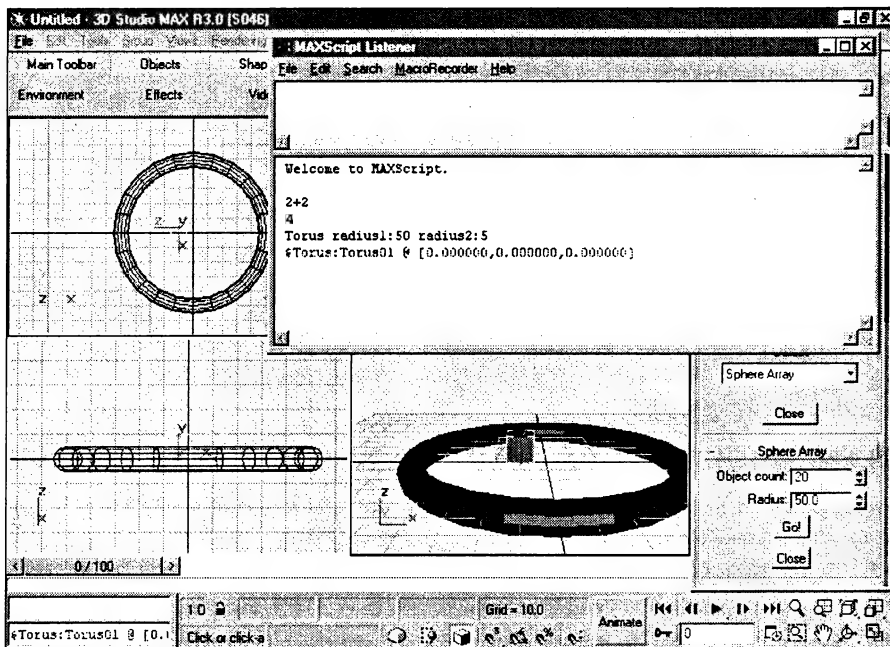


Рис. 41.6. Пример использования MAXScript для создания нового объекта сцены

На заметку

Средство MAXScript не чувствительно к регистру вводимых команд, т.е. строчные и прописные символы не различаются. Например, для MAXScript выражения **Torus**, **torus** и **TORUS** абсолютно одинаковы.

- Теперь с помощью MAXScript переместим тор. В окне MAXScript Listener введите: `$Torus01.position.x = 20`. Нажав клавишу <Enter>, вы увидите, как тор немного сместится относительно оси *x*. Каждый объект 3D Studio MAX обладает определенными свойствами или атрибутами, доступ к которым можно получить с помощью как программных средств, так и разворачивающихся панелей или других элементов управления. Описанную команду можно трактовать следующим образом: *установить значение координаты *x* объекта *Torus01*, равное 20*.

На заметку

Символ `$` указывает на имя объекта. Этот символ необходимо использовать при создании ссылки на любой поименованный объект.

6. Для просмотра списка доступных свойств тора введите следующую команду: **Showproperties \$Torus01**. Список доступных свойств объекта Torus01 появится в нижней части окна MAXScript Listener, как показано на рис. 41.7.
7. В списке приведено свойство radius1. Посмотрим текущее значение, присвоенное этому свойству. Для этого введите следующую команду: **\$Torus01.radius1**. После нажатия клавиши <Enter> в нижней части окна MAXScript Listener появится результат — 50,0 (рис. 41.8).

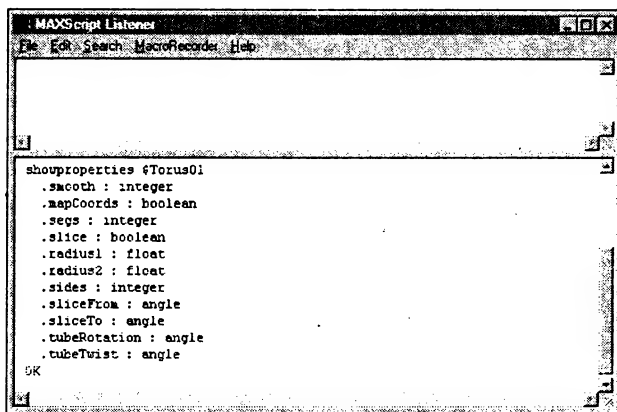


Рис. 41.7. Список доступных свойств объекта Torus01 отображается в нижней части окна MAXScript Listener

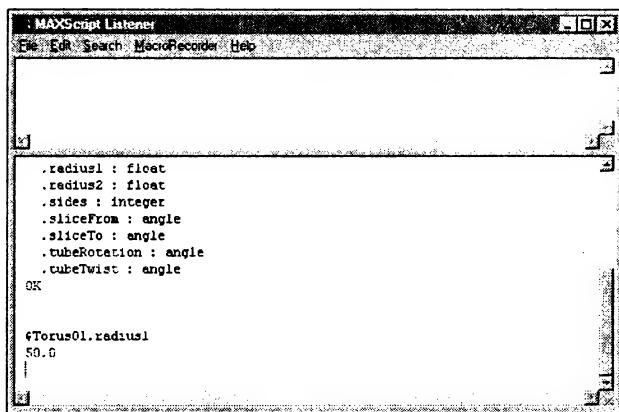


Рис. 41.8. В окне MAXScript Listener отображается значение свойства объекта

8. Увеличьте значение свойства radius1, введя следующее: **\$Torus01.radius1 = 70**.
9. И наконец, удалите тор с помощью команды **delete \$Torus01**.

Обратите внимание, что основная цель приведенных выше примеров — показать, что с помощью MAXScript можно выполнять какие угодно действия. Любое свойство любого объекта, доступ к которому можно получить с помощью элементов интерфейса, можно также использовать и с помощью сценариев. Используя сценарий MAX-

Script, можно *автоматически* создать законченную сцену. Поэкспериментируйте с другими свойствами объектов, а также не забудьте научиться создавать, модифицировать и удалять объекты с помощью MAXScript.

Совет



Программа 3D Studio MAX сохраняет в памяти значение последней выполненной команды. Доступ к этому значению можно получить с помощью специальной переменной ? (вопросительный знак). Например, если вы в окно *MAXScript Listener* ввели 5+5 и нажали клавишу <Enter>, то программа вычислит значение введенного выражения и отобразит результат — 10. Теперь результат вычисленного выражения можно использовать в последующих выражениях MAXScript. Например, если ввести \$Torus01.radius2 = ?, то 3D Studio MAX вместо символа ? подставит значение — 10.

Окно редактора MAXScript

В окне редактора MAXScript можно открывать и редактировать любой тип текстового файла, но чаще всего это окно используется для редактирования файлов сценариев MAXScript. Вы можете открыть только одно окно MAXScript Listener, а окон редактора MAXScript — сколько угодно.

Чтобы открыть новое окно редактора MAXScript (рис. 41.9), выберите команду File⇒New (Файл⇒Создать) в меню окна MAXScript Listener или щелкните на кнопке New Script (Новый сценарий) в разворачивающейся панели MAXScript Utilities.

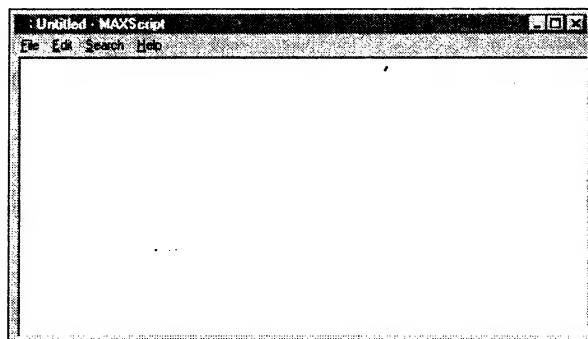


Рис. 41.9. Окно редактора MAXScript лучше использовать для редактирования больших сценариев

Это окно можно использовать для редактирования существующего сценария. Запомните правило: в окне редактора MAXScript лучше работать с большими сценариями, а в окне MAXScript Listener — с небольшими или же с фрагментами сценариев.

Для создания нового сценария лучше открыть два окна — MAXScript Listener и окно редактора MAXScript. Так можно создавать сразу же отлаженный код, т.е. вы тестируете фрагмент в окне MAXScript Listener, а затем вставляете его в окно редактора.

Совет



Вы можете выполнить фрагмент кода сценария в окне *MAXScript Listener*. Для этого выделите фрагмент и нажмите комбинацию клавиш <Shift+Enter> (или клавишу <Enter> на цифровой клавиатуре). Выделенный фрагмент будет скопирован и выполнен в окне *MAXScript Listener*.

Команды меню File в окне редактора MAXScript аналогичны командам меню окна MAXScript Listener, за исключением Evaluate All (Выполнить все). Эта команда предназначена для быстрого тестового выполнения всего сценария. Без нее вам пришлось бы выделять весь сценарий, копировать его в окно MAXScript Listener и выполнять.



С помощью *балансировщика скобок* можно быстро проверять корректность закрытия всех необходимых скобок, причем любого типа, поддерживаемого MAXScript. Щелкните в любом месте окна редактора MAXScript и нажмите комбинацию клавиш <Ctrl+B>. Редактор просматривает текст сценария от местоположения курсора в обоих направлениях в поисках блоков текста, заключенного в скобки {}, [] или (). Нажимая несколько раз эту комбинацию клавиш, вы перемещаетесь к следующему блоку текста, заключенного в скобки.

На рис. 41.10 показано два дополнительных свойства окна редактора MAXScript, которые могут вам помочь при написании сценариев. Первое — это навигационное меню, появляющееся при щелчке правой кнопкой мыши с нажатой клавишей <Ctrl>, а второе — синтаксическое выделение кода сценария. При нажатии комбинации клавиш <Ctrl+D> 3D Studio MAX обновляет содержимое окна редактора MAXScript, выделяя соответствующим цветом команды сценария.

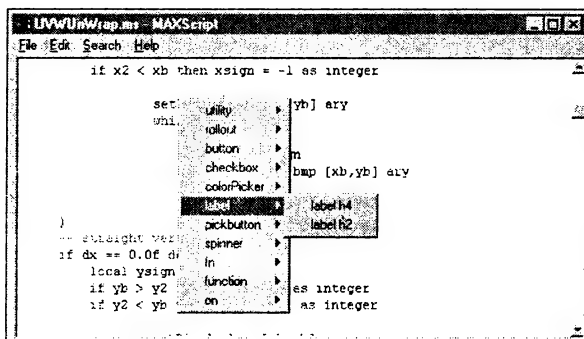


Рис. 41.10. Новые свойства окна редактора MAXScript — навигационное меню и синтаксическое выделение кода

Средство записи сценариев

С помощью этого средства можно записать ваши действия в виде сценария MAXScript, а затем повторить их в автоматическом режиме. После записи сценариев необходимо “очистить” от ненужных или ошибочных команд. Эту операцию можно осуществить в окне редактора MAXScript.

Активизировать средство записи сценариев можно одним из следующих способов: выбрав команду MAXScript⇒Macro Recorder (MAXScript⇒Запись сценариев) в меню 3D Studio MAX или команду Macro Recorder⇒Enable (Запись сценариев⇒Активизировать) в меню окна MAXScript Listener. На рис. 41.11 показано меню MAXScript с установленным флажком возле команды Macro Recorder, что означает активизацию средства записи сценариев.

При активизации средства записи сценариев каждое ваше действие преобразуется в команду сценария MAXScript, которая отображается в верхней части окна MAXScript Listener. Таким образом, вы сможете скопировать результаты записи в файл или же открыть их в окне редактора MAXScript. Запись сценария будет продолжаться до тех пор, пока вы не выберете повторно команду активизации/деактивизации средства записи.

Внимание!

Средство записи сценариев отслеживает щелчки на кнопках, изменения объектов сцены и т.д., но некоторые действия не записываются, например изменения параметров в некоторых диалоговых окнах.

На рис. 41.12 показано меню MacroRecorder в окне MAXScript Listener.

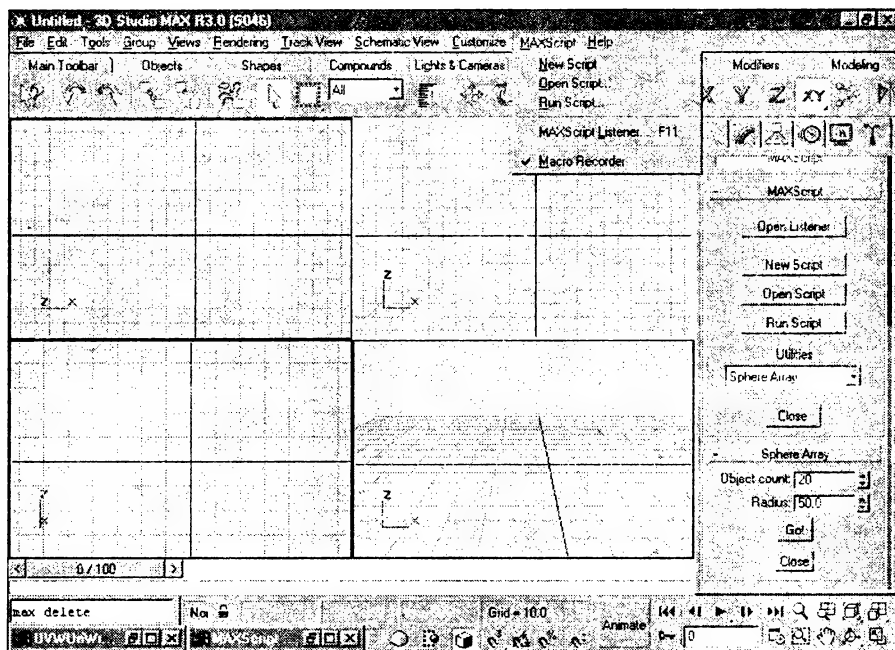


Рис. 41.11. Средство записи сценариев "готово к бою"

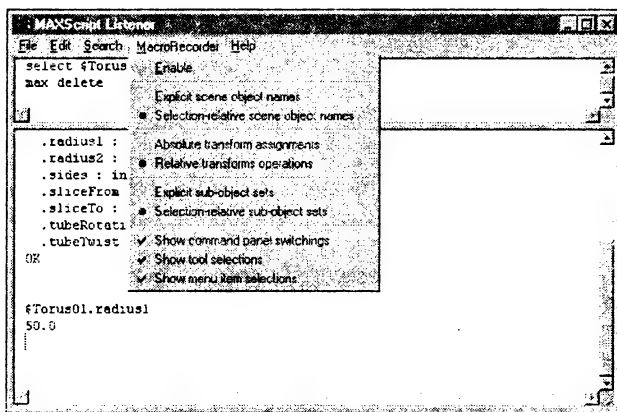


Рис. 41.12. Команды, доступные в меню MacroRecorder окна MAXScript Listener

Описание этих команд приведено ниже.

- **Enable** (Активизировать). Команда активизации средства записи сценариев.
- **Explicit scene object name** (Явные имена объектов сцены). При выборе этой команды средство записи сценариев использует те же имена объектов в сценарии, что и в сцене, независимо от текущего выделенного объекта при повторном запуске сценария. Например, если при записи сценария был перемещен объект сцены \$Pyramid01, то этот сценарий будет оперировать только с объектом сцены \$Pyramid01.

- **Selection-relative scene object names** (Имена объектов сцены зависят от выделения). При выборе этой команды средство записи сценариев использует текущий выделенный объект сцены. Например, если при записи сценария был перемещен объект сцены \$Pyramid01, а при повторном запуске выделен другой объект, то все команды сценария будут применяться к этому выделенному объекту.

Совет

Прежде чем записывать сценарий, ответьте на вопрос: "Должен ли новый сценарий манипулировать с определенным объектом сцены?". Ответив на него, вы правильно выберете одну из двух описанных выше команд.



- **Absolute transform assignments** (Абсолютное преобразование координат). Все трансформации объекта выполняются относительно центра координат, а не текущего местоположения. Например, если переместить объект из точки (0, 0, 0) в (10, 0, 0), то MAXScript интерпретирует эту команду следующим образом: "Переместить объект в точку (10, 0, 0)".
- **Relative transforms operations** (Относительное преобразование координат). Трансформации объекта выполняются относительно текущего положения объекта. Например, если переместить объект из точки (0, 0, 0) в (10, 0, 0), то MAXScript интерпретирует эту команду следующим образом: "Переместить объект на +10 единиц по оси X относительно текущего положения".
- **Explicit subobject sets** (Явный выбор субобъектов). При выборе этой команды средство записи сценариев использует те же субобъекты в сценарии, что и в сцене, независимо от текущего выделенного субобъекта при повторном запуске сценария.
- **Selection-relative subobject sets** (Выбор субобъектов зависит от выделения). При выборе этой команды средство записи сценариев использует текущий выделенный субобъект сцены.
- **Show command panel switchings** (Отображать изменения командной панели). Запись средством записи сценариев действий в командной панели. Обычно сценарий выполняется независимо от режима пользовательского интерфейса, но лучше оставить эту команду активной.
- **Show tool selections** (Отображать выбор инструментов). При выборе этой команды средство записи сценариев записывает изменения активизации инструментов. Чаще всего эта команда не нужна, поскольку выбор инструмента пользовательского интерфейса не влияет на запуск и работу сценария MAXScript.
- **Show menu item selections** (Отображать выбор элементов меню). Запись действий при выборе элементов меню в сценарии MAXScript.

Упражнение: запись простого сценария

В этом разделе описывается пример записи простого сценария, в котором выделенный объект сплющивается и к нему применяется фиолетовый цвет.

1. Верните программу 3D Studio MAX в исходное состояние, выбрав команду File⇐Reset.
2. Приблизительно в центре окна проекции Топ создайте пирамиду, как показано на рис. 41.13. (Проверьте, чтобы цвет пирамиды не был фиолетовым, иначе вы не увидите результат работы сценария.)
3. Выделите пирамиду. Записываемые команды сценария применяются только к выделенному объекту, а работать сценарий будет с любым выделенным в момент запуска объектом.

4. Выберите команду MAXScript⇨MAXScript Listener. Появится диалоговое окно MAXScript Listener.
5. В окне MAXScript Listener выберите меню MacroRecorder и посмотрите на активные команды. Как видно из рис. 41.14, при записи сценария используются относительные объектные ссылки, т.е. сценарий будет работать с любым выделенным в момент запуска объектом.

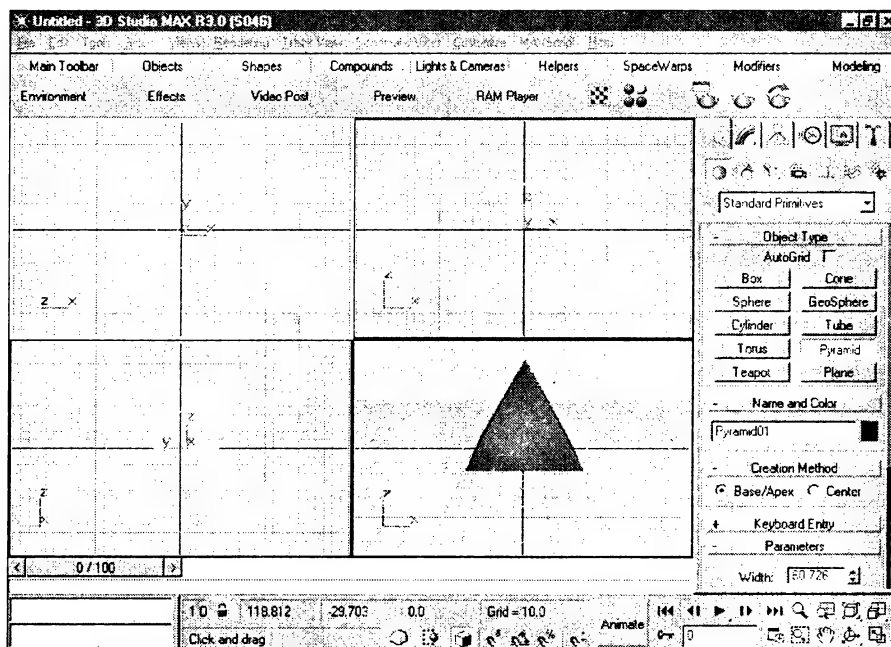


Рис. 41.13. Объект сцены, используемый для записи сценария

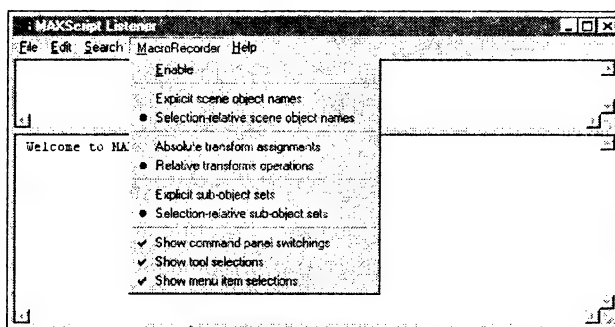


Рис. 41.14. При записи сценария используются относительные объектные ссылки

6. Выберите команду MacroRecorder⇨Enable. Средство записи сценариев готово к работе. Минимизируйте окно MAXScript Listener.



Окно *MAXScript Listener* можно прикрепить в одном из окон проекций. Для этого щелкните правой кнопкой мыши в нужном окне проекции и из появившегося контекстного меню выберите команду *Views⇒Extended⇒MAXScript Listener* (Виды⇒Дополнительные⇒Окно отладки сценария).

7. Активизируйте вкладку *Modify* (Модифицировать), щелкните на кнопке *More* (Дополнительно) и добавьте модификатор *XForm* к стеку модификаторов. Как показано на рис. 41.15, средство записи сценариев добавило соответствующую описанным действиям команду.

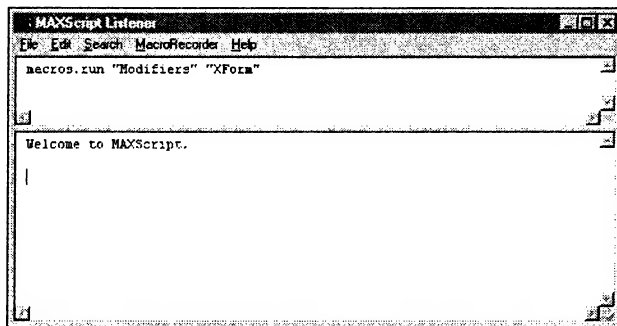


Рис. 41.15. Первая команда сценария

8. Щелкните на кнопке *Select and Non-Uniform Scale* (Выделить и неравномерно масштабировать), а затем на кнопке *Restrict to Y* (Ограничение по оси Y). В окне *MAXScript Listener* появятся следующие команды:
`max scale`
`max tool y`
9. Активизируйте окно проекции *Front* (Перед) и переместите контейнер вниз по оси Y, как бы “сплющивая” пирамиду.
10. Во вкладке *Modify* щелкните на образце цвета, расположенном справа от поля имени объекта. Появится диалоговое окно *Object Color* (Цвет объекта). Щелкните на фиолетовом образце цвета, а затем на кнопке *OK*.
11. Сценарий готов. Активизируйте окно *MAXScript Listener* и выберите *MacroRecorder⇒Enable* для остановки записи сценария.
12. Теперь протестируем записанный сценарий *MAXScript*. Добавьте к сцене сферу и выделите ее перед выполнением следующего действия.
13. Выделите весь текст в верхней части окна *MAXScript Listener* (для этого можно использовать комбинацию клавиш *<Ctrl+A>*). Затем нажмите комбинацию клавиш *<Shift+Enter>* для выполнения сценария. Как показано на рис. 41.16, сфера “сплющивается” и изменяет свой цвет.
14. Теперь выполним “последний штрих” записи сценария. Щелкните на вкладке *Objects* (Объекты) основной панели инструментов, затем активизируйте окно *MAXScript Listener* и выделите весь текст сценария в верхней части этого окна. Теперь перетащите выделенный текст на свободное место вкладки *Objects* основной панели инструментов.
 Во вкладке появится новая пиктограмма, как показано на рис. 41.17. (Если во вкладке *Objects* основной панели инструментов помещено много инструментов, то, вероятно, придется пролистать эту вкладку влево до появления последнего инструмента.) Теперь записанный сценарий можно запускать с помощью одного щелчка на кнопке панели инструментов.

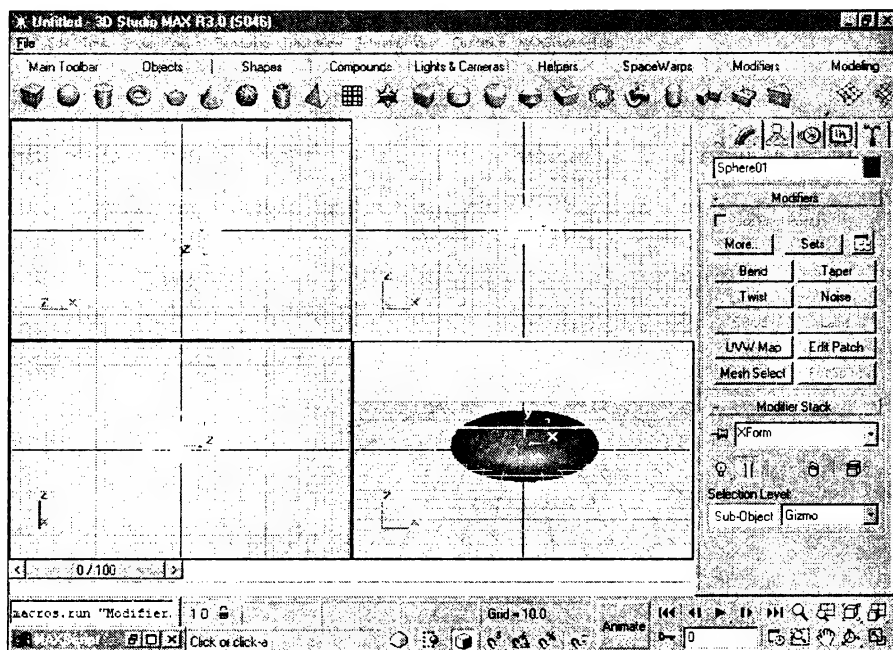


Рис. 41.16. Тестирование работы сценария на новом объекте



Рис. 41.17. При перемещении кода сценария на вкладку панели инструментов появляется кнопка запуска этого сценария

15. Еще раз протестируем новый сценарий. Создайте новый объект сцены, выделите его и щелкните на кнопке сценария во вкладке основной панели инструментов. Вы увидите, как объект “сплющивается” и изменяет свой цвет.

Совет



При щелчке правой кнопкой мыши на созданной кнопке сценария во вкладке панели инструментов появляется контекстное меню, с помощью команд которого можно выбрать пиктограмму для этой кнопки или же переместить ее в другую вкладку панели инструментов.

После выбора пиктограммы кнопки запуска сценария ваш сценарий будет выглядеть как “органическая” часть интерфейса 3D Studio MAX.

Запуск сценариев

Сценарий в основном состоит из команд или действий, которые выполняет 3D Studio MAX. Процесс выполнения этих инструкций называется *запуском* или *исполнением* сценария MAXScript. Существует несколько способов запуска сценария.

- **Автозагрузка.** При запуске 3D Studio MAX просматривает подпапку \Scripts в поисках файла startup.ms. Если этого файла нет, то просматривается подпапка \Scripts\Startup, папка \Windows, \Windows\System32 и \Windows\System, а также папки, указанные в конфигурационных путях. Если файл startup.ms найден, то он выполняется и дальнейший поиск прекращается.



Конфигурационные пути можно настроить в диалоговом окне *Configure Paths* (Конфигурация путей), которое появляется при выборе команды *Customize* ⇒ *Configure Paths* (Настройка ⇒ Конфигурация путей). Более подробно это диалоговое окно описывается в главе 3, "Настройка интерфейса 3D Studio MAX".

После поиска и выполнения файла *startup.ms* 3D Studio MAX выполняет файлы из папок *\Scripts\Startup* и *\Plugins*. Эта возможность полезна в том случае, если вам необходимо запускать определенные сценарии или настраивать пользовательский интерфейс для решения определенных задач при запуске программы 3D Studio MAX.

На
заметку

Предотвратить запуск сценариев при загрузке 3D Studio MAX можно следующим образом: выберите команду *Customize* ⇒ *Preferences* (Настройка ⇒ Параметры), активизируйте вкладку *MAXScript* в появившемся диалоговом окне *Preferences Settings* (Параметры) и снимите флажок *Load Startup Script* (Загружать сценарии при запуске) в группе *Startup* (Автозагрузка).

- **Командная строка.** В командной строке 3D Studio MAX можно запускать определенные сценарии MAXScript. Например, у вас есть сценарий, который открывает файл сцены, выполняет визуализацию и сохраняет результат. Вы можете создать пакетный файл для автоматического выполнения этого сценария. В командной строке MS DOS запустить сценарий можно следующим образом: перейдите в каталог, где установлена программа 3D Studio MAX, и введите следующую команду: `3dsmax -U MAXScript myscript.ms`.
- **Кнопки и другие элементы интерфейса.** При запуске сценария *SphereArray* (см. раздел "Упражнение: использование сценария *SphereArray*") появляется одноименная разворачивающаяся панель, а при описании средства записи сценариев создавалась кнопка во вкладке панели инструментов. Такие элементы интерфейса "скрывают" происхождение сценариев.
- **Меню.** Запустить сценарий можно с помощью команды MAXScript ⇒ Run Script (MAXScript ⇒ Запустить сценарий) или кнопки Run Script в разворачивающейся панели MAXScript Utilities.
- **Окна редактора сценариев и MAXScript Listener.** Каждая строка кода, введенная в окне MAXScript Listener, выполняется после нажатия клавиши <Enter>. А в окне редактора сценариев для запуска необходимо нажать комбинацию клавиш <Ctrl+E> или выбрать команду File ⇒ Evaluate All.
- **Другие сценарии.** Сценарий можно также запустить из другого сценария. Для этого в MAXScript существуют необходимые команды.

Создание сценариев MAXScript

Перейдем к следующему уровню — созданию сценариев вручную. До этого для создания сценариев использовались встроенные средства, например средство записи сценариев. Следует отметить, что для решения некоторых задач вполне достаточно сценария, созданного с помощью средства записи. Однако более сложным задачам это средство отвечает только на начальном этапе, а дальнейшую работу по созданию сценария приходится выполнять вручную.

В этом разделе речь пойдет об основах языка MAXScript. Итак, приступим. Для начала откройте окно MAXScript Listener.

Переменные и типы данных

Понятие *переменная* в MAXScript практически идентично аналогичному понятию в алгебре. Переменная в MAXScript представляет собой контейнер, в который можно что-то поместить, а позднее извлечь. В отличие от алгебраических, переменная в MAXScript может содержать не только числовые значения.

Для присвоения значения переменной необходимо использовать символ равенства. Например, если вы введете $X = 5 * 3$ в окне MAXScript Listener, 3D Studio MAX вычислит правую часть выражения и сохранит результат в переменной X. В рассматриваемом примере 3D Studio MAX умножит 5 на 3 и результат (15) сохранит в переменной X. Просмотреть значение переменной в окне MAXScript Listener можно, введя X и нажав клавишу <Enter>. 3D Studio MAX отобразит значение, хранящееся в этой переменной — 15.

Вы можете присваивать переменным любые имена. Однако всегда помните правило: имя переменной должно отражать ее суть. Например, для хранения числа объектов, с которыми вы собираетесь работать, лучше использовать имя *objCount*, чем Z.

На
заметку

Имя переменной должно начинаться с буквы, а не с цифры. Кроме того, оно не может содержать специальных символов, например пробелов, запятых или кавычек. Допускается использование символа подчеркивания и любых буквенных символов.

Переменные также могут содержать строки, которые представляют собой группы символов, например:

```
badDay = "Monday"
```

В этом примере переменной *badDay* присваивается значение *Monday*. Для объединения двух строк можно использовать символ "+", например:

```
grouchy = "My least favorite day is" + badDay
```

В этом примере переменной *grouchy* присваивается значение *My least favorite day is Monday*.

А теперь попробуйте ввести в окно MAXScript Listener следующее: **wontWork = 5 + "cheeze"**. 3D Studio MAX вернет ошибку, поскольку нельзя добавить к числу текст. Значения 5 и *cheeze* представляют собой два различных типа данных. *Типы данных* — это различные классы значений, которые могут быть сохранены в переменных. Практически всегда можно смешивать значения одинаковых типов данных, в то время как смешивание значений различных типов данных смысла не имеет.

Совет

Для просмотра типа данных переменной используйте команду `classof`. Например, чтобы просмотреть тип данных переменной *grouchy*, созданной выше в этой главе, введите команду `classof grouchy` и 3D Studio MAX вернет значение String.

В 3D Studio MAX довольно часто используется тип данных *Point3*, который представляет трехмерные координаты. Ниже приведен пример использования этого типа данных.

```
Pos = [5,3,2]      -- Создание новой точки с координатами (5,3,2)
Pos.x = 7          -- Изменение координаты x на 7
                  -- Теперь координаты точки выглядят так: (7,3,2)
Pos = Pos + (1,2,5) -- К старому значению переменной Pos (8,5,7)
                  -- добавляется новое (1,2,5), и это вычисленное
                  -- значение присваивается переменной Pos
```

Кроме основных типов данных, каждый объект сцены обладает собственным типом данных. Например, если применить команду `classof` к сфере, 3D Studio MAX вернет значение *Sphere*. Типы данных объектов сцены являются *сложными типами*

данных или *структурами*, т.е. они являются группами других типов данных в одном модуле. Часть данных сложного объекта называется *свойствами*. У большинства объектов сцены есть свойство Name, которое имеет тип данных String. Это свойство описывает имя объекта. Еще одно наиболее общее свойство объектов — Position (тип данных Point3), описывающее положение объекта в пространстве.

В 3D Studio MAX есть встроенная переменная — \$ (символ доллара), которая представляет текущий выделенный объект. Эта переменная описывается в следующем разделе.

Упражнение: использование переменных

Рассмотрим переменные MAXScript, используемые для манипуляции объектами сцены.

1. Верните программу 3D Studio MAX в исходное состояние, выбрав команду File⇒Reset.
2. Приблизительно в центре окна проекции Тор создайте чайник (рис. 41.18). Проверьте, чтобы этот объект был выделен перед выполнением следующего действия.

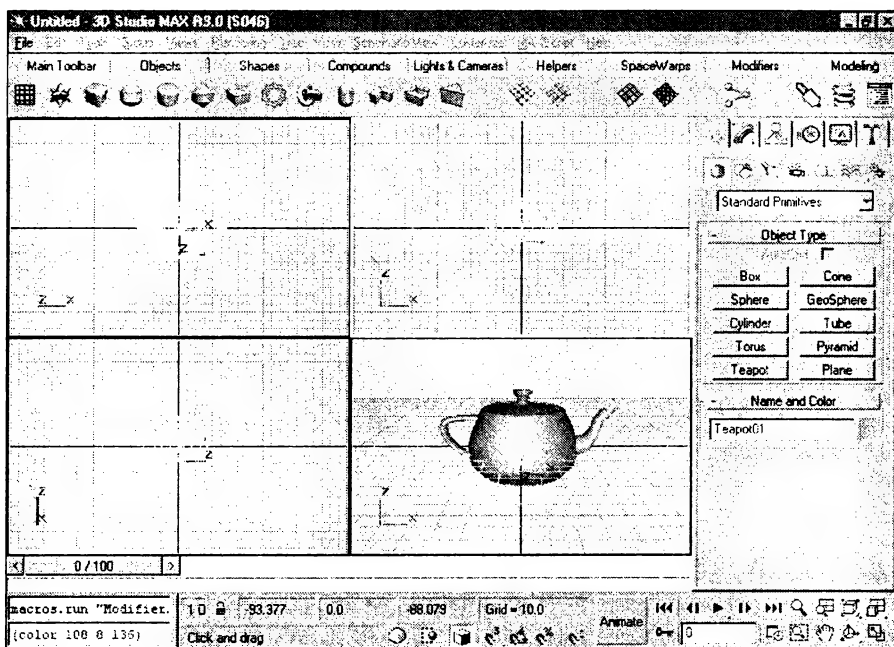


Рис. 41.18. Этот чайник используется для работы с переменными MAXScript

3. Выберите команду MAXScript⇒MAXScript. Появится диалоговое окно MAXScript Listener.
4. Введите \$ и нажмите клавишу <Enter>. 3D Studio MAX вернет информацию о чайнике, как показано на рис. 41.19.
5. Введите следующие строки, чтобы посмотреть значения этих свойств объекта:


```
$.position
$.wirecolor
$.radius
$.name
$.lid
```

После ввода последней команды, \$.lid, 3D Studio MAX вернет значение true. “Это еще что такое?” — спросите вы. Свойство lid объекта чайник имеет тип *Boolean*, т.е. принимает всего лишь два значения: истина (true) или ложь (false). Применительно к чайнику, свойство lid показывает наличие крышки. Если свойство lid равно true, то 3D Studio MAX отображает крышку, в противном случае (свойство lid равно false) — крышка не отображается. (Описанное свойство чайника lid выполняет функции флажка Lid в разворачивающейся панели Teapot.)

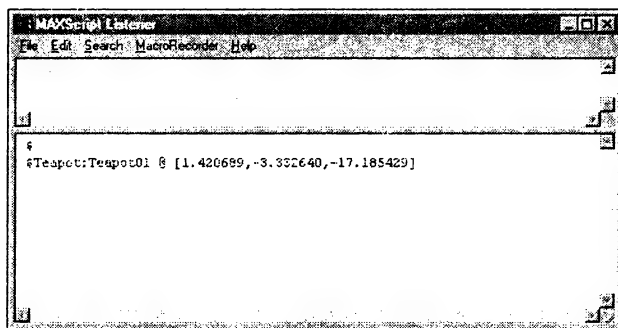


Рис. 41.19. 3D Studio MAX отображает информацию о текущем выделенном объекте

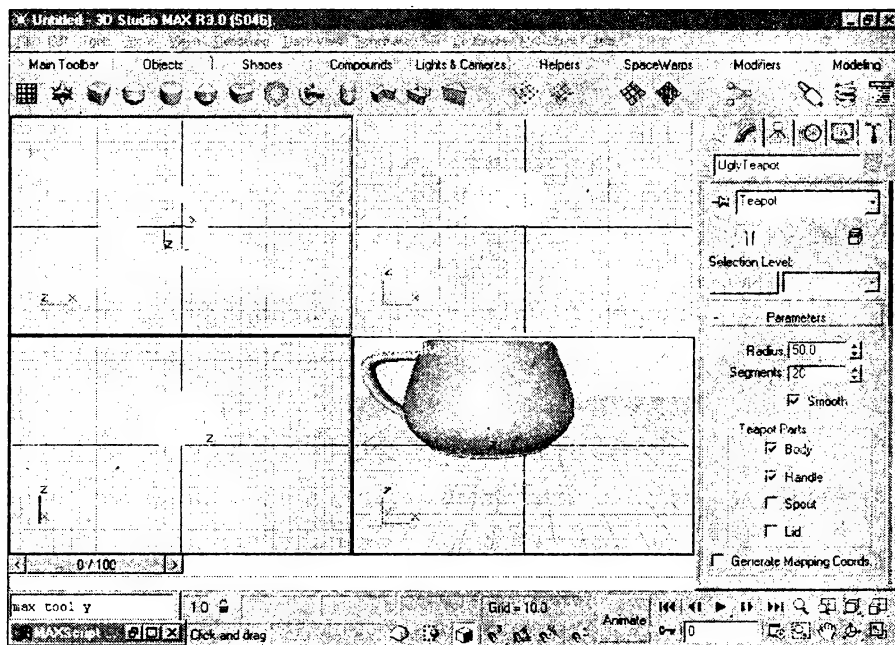


Рис. 41.20. Чайник модифицирован с помощью команд MAXScript

6. Введите следующие строки, т.е. установите значения свойств объекта чайник:

```
$.lid = false
$.position = [0,0,0]
$.position.x = -20
$.wirecolor = (color 0 255 0)
$.name = "UglyTeapot"
$.spout = false
$.radius = 50
$.segs = 20
```

Теперь ваша сцена примет вид, как на рис. 41.20. Обратите внимание на параметры панели Command, которые изменяются в соответствии с введенными значениями.

Еще одно важное замечание. После символа \$ можно использовать имя объекта сцены. Например, с помощью команды

```
$UglyTeapot.spout = true
```

объекту с именем UglyTeapot добавляется носик.

Порядок выполнения сценария и комментарии

3D Studio MAX выполняет сценарий с начала и до конца строки за строкой. (Далее в этой главе рассматриваются ключевые слова, с помощью которых можно управлять порядком выполнения сценария.)

В код сценария можно добавлять комментарии или примечания, которые помогут понять назначение команд. Комментарий должен начинаться с символов --. Когда 3D Studio MAX встречает эти два символа, вся информация после этих символов и до конца текущей строки игнорируется, а затем выполнение передается следующей строке сценария. Например, в команде

```
$Torus01.pos = [0,0,0] -- Переход к началу координат
```

3D Studio MAX выполнит только первую часть строки (переместит объект к началу координат), а информацию после символов -- проигнорирует.

Не забывайте добавлять комментарии к сложным сценариям, поскольку с их помощью можно понять, что же делает этот сценарий. Кроме того, если вы через некоторое время решите повторно использовать сценарий, достаточно будет просмотреть комментарии, чтобы выяснить его назначение.

Совет



Поскольку 3D Studio MAX игнорирует все, что находится после символов --, можно использовать это свойство для временного удаления команд сценария. Таким образом, вам не нужно удалять целые строки — достаточно удалить только два символа в каждой строке.

Выражения

Выражения 3D Studio MAX используются для принятия решений. В выражении сравниваются два элемента, а затем отображается результат сравнения.

Простые выражения

Выражение $1 < 2$ является простым, аналогичным вопросу “Единица меньше двух?”. Выражения соответствуют вопросам типа да/нет. При вводе выражения в окно MAXScript Listener программа вычисляет его, а затем отображает результат вычислений — true (выражение верное) или false (выражение неверное). Попробуйте ввести следующие выражения в окно MAXScript Listener и просмотрите результат (рис. 41.21).

```

1 < 2          -- Если 1 меньше 2, то результат true
1 > 2          -- Если 1 больше 2, то результат false
2 + 2 == 4     -- Символы '==' означают "эквивалентно". Выражение '2
+ 2'
                -- равно 4, значит, результат true
2 + 2 == 5     -- 4 не равно 5, результат false
3 * 3 == 5 + 4 -- 9 равно 9, результат true
3 * 3 != 5 + 4 -- Символы '!=' означают "не эквивалентно". Выражение
'9 не
                -- эквивалентно 9' неверное, значит, результат false
a = 23         -- присваивает значение 23 переменной a
b = 14 + 9     -- присваивает значение 23 переменной b
a == b         -- 23 равно 23, значит, результат true

```

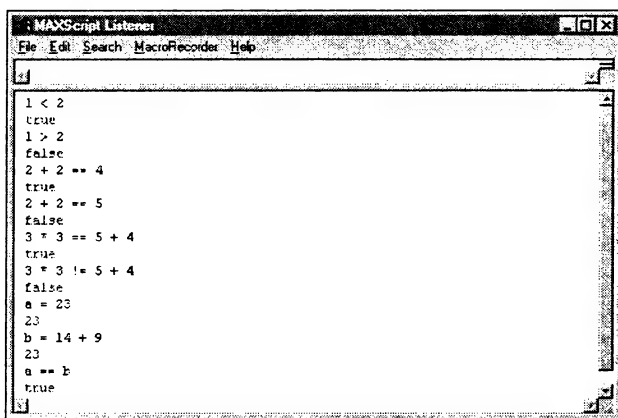


Рис. 41.21. В окно MAXScript Listener можно вводить выражения

Поэкспериментируйте самостоятельно с аналогичными простыми выражениями и уясните принципы их создания.

Сложные выражения

Иногда в выражениях необходимо использовать несколько фрагментов данных. Для этого в MAXScript предназначены операторы `and`, `or` и `not`.

С помощью оператора `and` два выражения объединяются, т.е. оба они должны быть истинными. Если это условие выполняется, то все выражение является истинным. Но если одно из выражений ложное (или оба ложные), то все выражение является ложным. Для группировки выражений можно использовать скобки, например:

`(1<2) and (1<3)` -- истинно, поскольку `(1<2)` – истинно И `(1<3)` тоже истинно

Оператор `or` подобен оператору `and`, за исключением того, что выражение с этим оператором истинно, если хотя бы одна часть или же обе его части истинны, например:

`(2 > 3) or (2 > 1)` -- даже если `(2 > 3)` ложно,
-- все выражение истинно, поскольку

-- `(2 > 1)` истинно

`(2 > 3) and (2 > 1)` -- ложно, поскольку обе части выражения ложны

Разберитесь с приведенными ниже выражениями и постарайтесь понять принципы их работы.

```
a = 3
b = 2
(a == b) or (a > b)    -- истинно, поскольку a больше, чем b
(a == b) and (b == 2)  -- ложно, поскольку обе части выражения ложны
(a > b) or (a < b)     -- истинно, поскольку как минимум одна часть
выражения истинна
(a != b) and (b == 3)  -- ложно, поскольку b не равно 3
```

Оператор `not` отрицает или транспонирует значение выражения из истины в ложь и наоборот, например:

```
(1 == 2)                -- ложь, поскольку 1 не равна 2
not (1 == 2)            -- истина, поскольку оператор not преобразует
ложь в истину
```

Условия

Это один из способов управления потоком выполнения сценария. Обычно 3D Studio MAX выполняют команды одну за другой, а при достижении последней строки завершает выполнение. Но при наличии условий, выполнения сценария будет продолжено только в том случае, если результат выражения — истина.

Предположим, что в сценарии используются следующие строки:

```
a = 4
If (a == 5) then
(
  b = 2
)
```

Переменной `b` никогда не будет присвоено значение 2 (строка `b = 2`), поскольку выражение `(a == 5)` ложно. Другими словами, если выражение, следующее за оператором `if`, истинно, то выполняются операторы в скобках, следующие за ним. В противном случае (выражение, следующее за оператором `if`, ложно), операторы в скобках пропускаются.

Синтаксис оператора `if` выглядит следующим образом:

```
If <выражение> then <действия>
```

где *<выражение>* — условие выполнения части *<действия>*. Если условие ложно, то для выполнения действий используется ключевое слово `else`, например:

```
a = 4
if (a == 5) then
(
  b = 2
)
else
(
  b = 3
)
```

После выполнения приведенного кода, переменной `b` присваивается значение 3, поскольку выражение `(a == 5)` ложно.

Коллекции и массивы

В MAXScript есть полезное свойство, с помощью которого можно управлять группами объектов. Группу объектов часто называют *коллекцией* (*collection*). Коллекцию можно представить в виде ящика, в котором содержатся неупорядоченные объекты или переменные.

С коллекцией можно работать, как с группой объектов определенного типа. Например, с помощью операторов

```
a = $pokey*
a.wirecolor = red
```

создается коллекция, которая содержит все объекты сцены, имена которых начинаются с символов *pokey*, а затем этим объектам коллекции устанавливается красный цвет.

В MAXScript существует несколько полезных встроенных коллекций, например *cameras* и *lights*, содержащих соответственно все камеры и источники света сцены. Так, оператор

```
delete lights
```

удаляет все объекты источники света из сцены (используйте подобные операторы с большой осторожностью).

Массив (*array*) — это тип коллекции, содержащей упорядоченные объекты, доступ к которым можно осуществить с помощью индекса массива, например:

```
a = #()      -- создание пустого массива
a[1] = 5
a[2] = 10
a[5] = 12
a
```

В последней строке отображается текущее значение массива:

```
#(5, 10, undefined, undefined, 12)
```

Обратите внимание, что некоторые элементы массива не определены, на их месте отображается значение *undefined*.

С помощью ключевого слова *as* можно преобразовать коллекцию в массив:

```
LightArray = (lights as array)
```

В приведенной строке встроенная коллекция источников света *lights* преобразуется в массив с именем *LightArray*.

Элементы массива или коллекции могут иметь различные типы данных, т.е. допускается совместное использование числовых, строковых и объектных значений, например:

```
A = #(5, "Mr. Nutty", box radius:5)
```

Совет



Для преобразования типов данных можно использовать ключевое слово *as*. Например, в выражении *(5 as string)* числовое значение 5 преобразуется в строковое "5", а в выражении *(5 as float)* — в значение с плавающей точкой 5.0.

Циклы

Цикл (*loop*) — это конструкция MAXScript, с помощью которой можно управлять потоком выполнения сценария: определенные действия выполняются несколько раз, например:

```
j = 0
for i = 1 to 5 do
(
j = j + i
)
```


В приведенном примере MAXScript использует две переменные — *i* и *j*. В начале приведенного фрагмента переменная *j* устанавливается равной 0, а значение переменной *i* изменяется от 1 до 5. Таким образом, код, помещенный в тело цикла (между скобками), будет выполняться пять раз. Каждый раз значение переменной *i* увеличивается на единицу. В теле цикла текущее значение переменной *i* добавляется к значению переменной *j*. Можете ли вы ответить на вопрос: “Какое значение примет переменная *j* в конце выполнения приведенного фрагмента кода?”. Верный ответ 15. Посмотрим, как изменяются значения переменных в процессе выполнения фрагмента кода:

Этап	<i>j</i>	<i>i</i>
Первая строка	0	0
Начало цикла	0	1
После первого прохода	1	1
Начало второго прохода	1	2
После второго прохода	3	2
Начало третьего прохода	3	3
После третьего прохода	6	3
Начало четвертого прохода	6	4
После четвертого прохода	10	4
Начало пятого прохода	10	5
После пятого прохода	15	5

Цикл полезно использовать для последовательного доступа к элементам коллекции или массива. В следующем фрагменте кода каждому чайнику сцены назначается голубой цвет:

```
teapots = $teapot*           -- получение коллекции чайников
for singleTeapot in teapots do
(
    singleTeapot.wirecolor = blue
)
```

Цикл также можно использовать для создания группы объектов, например:

```
for I = 1 to 10 collect
(
    sphere radius:15
)
```

В данном фрагменте кода используется ключевое слово `collect` для создания коллекции. В строке

```
sphere radius:15
```

создается сфера с радиусом 15. В данном фрагменте создается 10 сфер сцены. К сожалению, все создаваемые сферы помещаются в одно и то же место. Попробуем их немного разнести в пространстве. Для этого используйте следующий фрагмент кода:

```
i = -50
For s in spheres do
(
    s.position = [i,i,i]
    i = i + 10
)
```

Проанализируйте приведенный фрагмент. В цикле `for` обрабатывается каждая сфера коллекции, т.е. положение каждой сферы, координаты `[i,i,i]`, изменяется с помощью выражения `i + 10`.

Функции

Функции (functions) — это части MAXScript, которые работают подобно программам. Например, для вычисления среднего значения массива значений можно использовать следующий фрагмент:

```
Total = 0
Count = 0
For n in numbers do
(
    total = total + n
    count = count + 1
)
average = total / (count as float)
```

В приведенном фрагменте вычисляется среднее значение массива значений `numbers`. У этого кода есть один недостаток: его необходимо вводить (или копировать и вставлять) в то место сценария, где требуется вычислить среднее значение. При таком подходе сценарий “разбухает” и становится сложным для понимания.

Для решения описанной проблемы можно использовать функцию. В начале сценария можно определить функцию вычисления среднего значения следующим образом:

```
Function average numbers =
( -- Функция вычисления среднего значения в коллекции
    local Total = 0
    local Count = 0
    For n in numbers do
    (
        total = total + n
        count = count + 1
    )
    total / (count as float)
)
```

Теперь в любом месте сценария, где необходимо вычислять среднее значение, можно использовать следующий код:

```
Ave = average num -- предполагается, что num является коллекцией
```

В приведенной строке используется коллекция `num`, а ее усредненное значение сохраняется в переменной `Ave`. Теперь сценарий стал более коротким и удобочитаемым, а если вы ошиблись в определении функции, ошибку нужно исправить только в одном месте сценария, а не “рыскать” по всему сценарию в поисках неверного выражения.

В первой строке приведенного выше фрагмента кода создается новая функция с именем `average`:

```
Function average numbers =
```

Для нормальной работы функции необходимо передать ей данные, определенные переменной `numbers`.

Совет



Очень просто создать функцию, которая использует несколько элементов данных. Например, в строке

```
Function multEm a b c = (a * b * c)
```

создается функция, которая умножает три введенных числа. Чтобы сохранить результат выполнения этой функции в переменной `B`, используйте следующий код:

```
B = multEm 2 3 4
```

В следующих двух строках

```
local Total = 0  
local Count = 0
```

создается две переменных, и их значения устанавливаются в 0. Ключевое слово `local` указывает, что переменные принадлежат этой функции, т.е. эти переменные недоступны в остальной части сценария. Вы можете использовать в функции и в сценарии переменные с одинаковыми именами и при этом не будет возникать конфликтов.

В последней строке

```
total / (count as float)
```

используются значения `Total` и `Count` для вычисления среднего, т.е. результата вычисления функции.

Упражнение: плавающая рыбка

Закрепим полученный материал на примере создания плавающей рыбки. В этом сложном упражнении, состоящем из нескольких частей, используется средство `MAXScript` для определения поведения объекта сцены — анимации рыбки, которая следует по заданному пути.

Часть первая. Создание пути плавания

В этой части упражнения с помощью `MAXScript` создадим путь, по которому будет плыть рыбка.

1. Верните программу 3D Studio MAX в исходное состояние, выбрав команду `File⇒Reset`.
2. Загрузите с прилагаемого компакт-диска файл `FishScene.max`. Эта сцена состоит из двух объектов рыбок и объекта `Dummy`, представляющего путь (рис. 41.22). Используя средство `MAXScript` заставим маленькую рыбку перемещаться вдоль объекта, представляющего путь.
3. Откройте окно `MAXScript Listener`, выберите команду `File⇒New Script` и в появившемся окне редактора сценариев введите следующий сценарий (можно воспользоваться файлом `FishPath.ms`, который находится на прилагаемом компакт-диске):

```
pathObj = $Dummy01  
fishObj = $Fish1/FishBody  
relPos = [0,-150,-50] -- Конечная точка плавания
```

```
animate on  
(  
  for t = 1 to 100 do at time t  
  (  
    fishObj.position = pathObj.position + relPos  
  )  
)
```

4. Нажмите комбинацию клавиш `<Ctrl+E>` для выполнения введенного сценария. Активизируйте окно проекции `Camera01` и щелкните на кнопке `Play Animation` (Воспроизвести анимацию). Вы увидите, как рыбка перемещается вдоль пути. Один из кадров этой анимации показан на рис. 41.23.

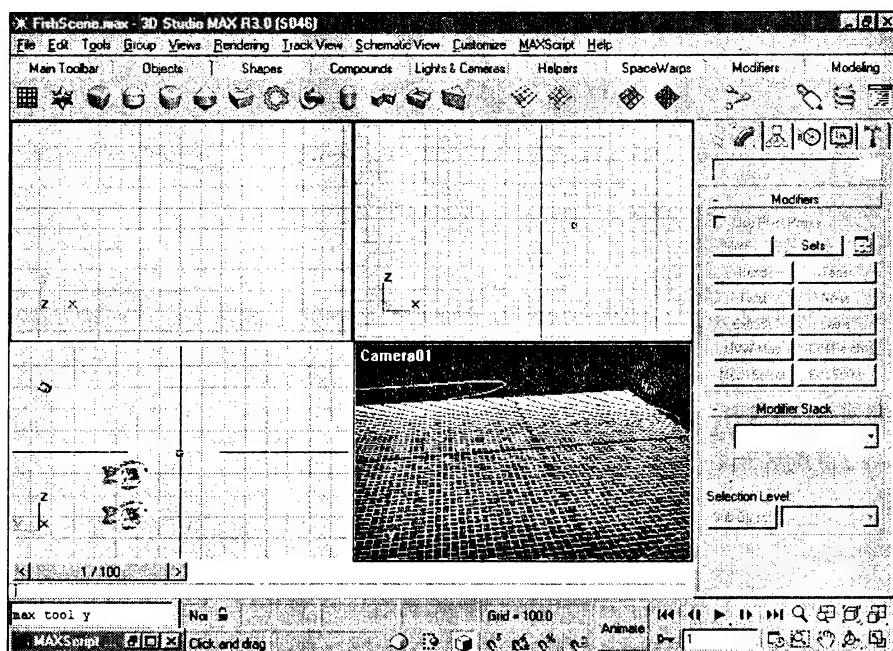


Рис. 41.22. Рыбка, которая вскоре будет подчиняться командам MAXScript

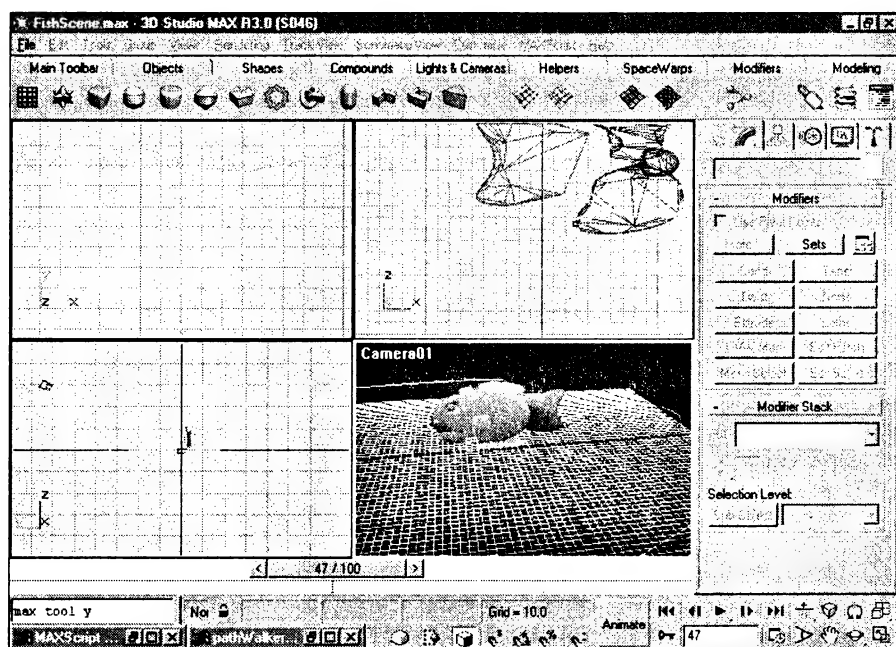


Рис. 41.23. Первая задача выполнена — рыбка перемещается вдоль пути

Теперь рассмотрим более подробно описанный сценарий. В нескольких первых строках объявляются переменные, которые затем используются в сценарии. Переменная `pathObj` описывает путь, по которому плывет рыбка, а `fishObj` — саму рыбку. (Обратите внимание, что вторая переменная указывает на часть иерархической группы — имя объекта, символ / и дочерняя часть.) Зачем же создавать две переменных для каждого объекта? Поскольку действия первой рыбки будут идентичны действиям второй, то можно использовать одинаковый код, изменив лишь имя `Fish1` на `Fish2`.

В этом сценарии используется переменная `relPos`, которая указывает на положение рыбки относительно объекта `Dummy`. Если в сцене создано несколько рыбок, то каждую из них можно заставить плавать по собственному пути.

Со следующим блоком сценария вы до этого не встречались: это конструкция `animate on`, с помощью которой дается указание сгенерировать ключевые кадры анимации. Действия описываемой конструкции аналогично щелчку на кнопке `Animation`, запуску сценария и деактивизации этой кнопки. Таким образом, команды, находящиеся в скобках после `animate on` предназначены для создания ключевых кадров анимации. Команды, находящиеся в скобках, называются *блоком (block)*.

Внутри блока анимации используется цикл, выполняющийся 100 раз (это число соответствует числу кадров анимации). В определении цикла применяется команда `at time t` — указание использовать текущее значение переменных. Например, если вы желаете чтобы рыбка следовала по определенному пути, необходимо знать текущее положение объекта в каждый момент времени вместо начального.

Внутри цикла выполняется непосредственное текущее изменение координат рыбки.

Часть вторая. Добавление анимации хвоста и изменение положения рыбки

Попробуем изменить положение рыбки во время перемещения и добавить анимацию хвоста, что сделает сцену более реалистичной. Кроме того, сделаем движение рыбки более “непредсказуемым”, что передастся и другой рыбе после ее добавления.

Итак, для улучшения анимации выполните следующие действия.

1. Введите обновленный сценарий (новые команды выделены полужирным шрифтом).

```
pathObj = $Dummy01
fishObj = $Fish1/FishBody
fishTail = $Fish1/FishBody/FishTail
relPos = [0,-150,-50] -- Конечная точка плавания

fishTail.bend.axis = 0 -- 0 это ось x
zadd = 4 -- вертикальное перемещение на каждом
share
tailFlapOffset = (random 0 100)
tailFlapRate = 25 + (random 0 25)
animate on
(
  for t = 0 to 100 do at time t
  (
    fishObj.position = pathObj.position + relPos
    fishObj.position.z = relPos.z
    relPos.z += zadd

    if ((random 1 100) > 90) then
    (
```

```

    zadd = -zadd
)

fishTail.bend.angle = 50 * sin (t * tailFlapRate +
tailFlapOffset)

oldRt = fishObj.rotation.z_rotation
newRt = (in coordsys pathObj pathObj.rotation.z_rotation)

if ((random 1 100) > 85) then
(
    fishObj.rotation.z_rotation += (newRt - oldRt) * (random 0.5
1.5)
)
)
)
)

```

2. Сохраните сценарий, выбрав команду File⇒Save, а затем нажмите комбинацию клавиш <Ctrl+E> для его выполнения. Активизируйте окно проекции Camera01 и щелкните на кнопке Play Animation. На рис. 41.24 показан один из кадров анимации. Обратите внимание на положение головы рыбки и движение хвоста.

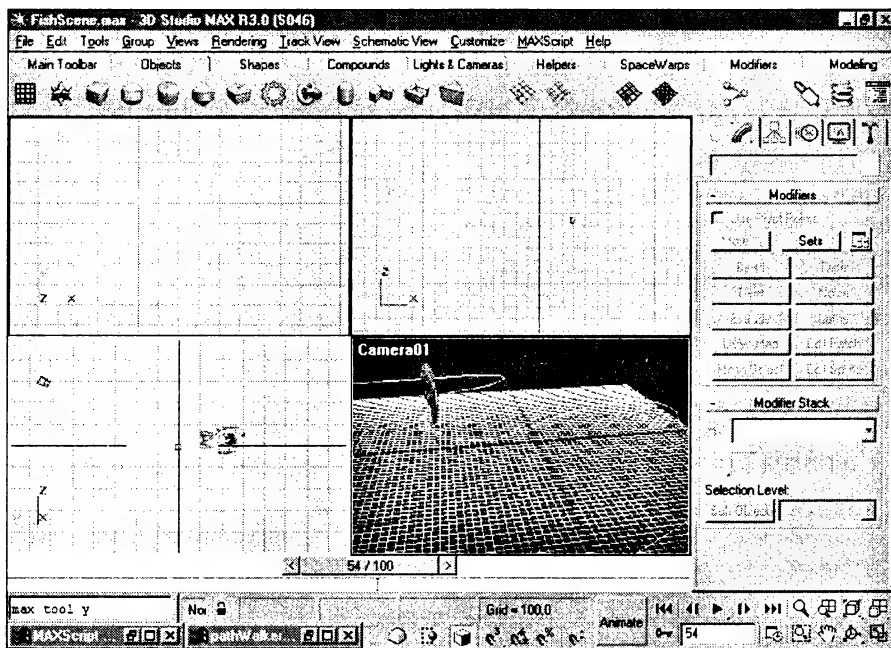


Рис. 41.24. Обновленный сценарий движения рыбки

Теперь проанализируем обновленный сценарий. В нем добавляется новая переменная, которая связана с хвостом рыбки. Обратите внимание, что при добавлении другой рыбки, ее хвост также можно привести в движение. Для моделирования движения хвоста используется модификатор, который установлен в 0, что соответствует оси X.

Затем в сценарии создается несколько переменных. Переменная *zadd* определяет смещение рыбки относительно оси Z на каждом шаге (не хотелось бы, чтобы наша

рыбка плавала все время на одной и той же глубине). Переменные `tailFlapOffset` и `tailFlapRate` используются для управления движением хвоста.

Обратите внимание, что в цикле координата *Z* заменяется относительной координатой *Z*, так что каждая рыбка плавает на своей глубине, не зависящей от глубины расположения объекта `Dummy`. Затем на каждом шаге к переменной `zadd` добавляется координата *Z*, что создает эффект изменения глубины. Будьте осторожны, чтобы рыбка не “выпрыгнула” из воды или не “зарылась” в дно. Для этого используется случайное значение в диапазоне от 1 до 100. Если случайное значение становится больше 90, то в значении переменной знак изменяется на противоположный, что заставляет рыбку изменить направление движения.

В следующей части сценария используется модификатор хвоста. Для плавного и выразительного движения хвоста используется функция `sin`. Если вы не забыли школьный курс тригонометрии, то, вероятно, помните, что значения синуса изменяются в пределах от 1 до -1. Умноженные на 50 значения функции будут лежать в диапазоне от 50 до -50. С помощью значения переменной `tailFlapOffset` достигается незначительное расхождение в движениях хвоста рыбок (всегда помните о том, что сцены должны быть максимально реалистичны). А с помощью переменной `tailFlapRate` достигается разная частота взмахов хвостом.

Последнее, что осталось сделать, — это заставить рыбку двигаться по определенному пути, причем головой вперед. Для этого используется следующий код (для удобства он разбит на две строки):

```
newRt = (in coordsys pathObj pathObj.rotation.z_rotation)
fishObj.rotation.z_rotation = newRt
```

В конструкции `in coordsys` используется значение точки просмотра обычной координатной системы. Вместо переменной `pathObj` используется координата вращения *Z* в глобальной, локальной, экранной или родительской координатной системе. В данном случае вращение рыбки осуществляется в той же координатной системе, которая используется для объекта `Dummy`. Чтобы добавить элемент случайности в движение рыбки, несколько усложним код:

```
oldRt = fishObj.rotation.z_rotation
newRt = (in coordsys pathObj pathObj.rotation.z_rotation)

if ((random 1 100) > 85) then
(
  fishObj.rotation.z_rotation += (newRt - oldRt) * (random 0.5 1.5)
)
```

Вначале старую координату вращения *Z* сохраняем в переменной `oldRt`, а новое положение — в переменной `newRt`. Случайное число используется для принятия дальнейшего решения, т.е. в 85% случаев направление движения не изменяется, однако в 15% необходима корректировка направления. Вычисленная разность между новым и старым вращением умножается на случайное значение из диапазона 0,5–1,5. Другими словами, вращение корректируется, если вычисленная разность лежит в диапазоне 50–150%. Таким образом, рыбка будет плыть по заранее определенному пути, но иногда возможны небольшие “смещения”.

Совет В MAXScript можно использовать “сокращенный” вариант присвоения значений переменным. Вместо `a=a+b` можно написать `a+=b`. Эти два оператора идентичны.



Часть третья. Анимация второй рыбки

В сцене созданы две рыбки, и для окончательного вида анимированной сцены необходимо добавить код для анимации второй рыбки.

1. Добавьте к сценарию следующие три строки кода (изменения выделены полужирным шрифтом).

```
pathObj = $Dummy01  
fishObj = $Fish2/FishBody  
fishTail = $Fish2/FishBody/FishTail  
relPos = [50,75,0]
```

2. Нажмите комбинацию клавиш <Ctrl+E> для запуска сценария. На рис. 41.25 показан результат “оживленного” плавания двух рыбок.

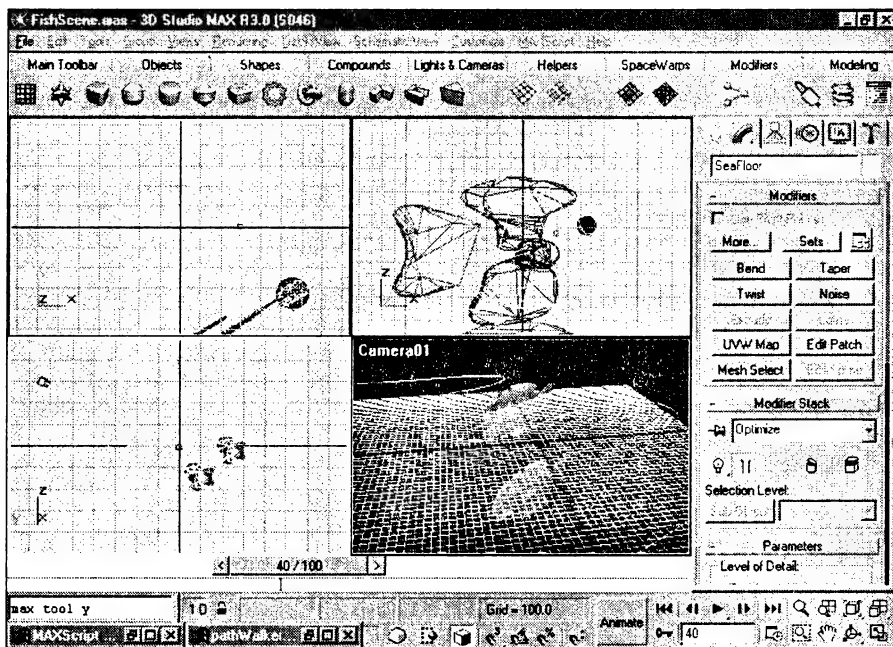


Рис. 41.25. Совместное плавание двух рыбок

В этом сценарии генерируются ключевые кадры для второй рыбки с помощью изменения переменных `fishObj` и `fishTail`, которые теперь указывают на вторую рыбку. Кроме того, координаты двух рыбок отличаются, так что рыбки в процессе “заплыва” не столкнутся.

Совет



Если вы клонируете группу объектов и планируете их использовать в сценариях MAXScript, помните, что дочерние объекты имеют одинаковые имена во всех клонах. Создав первую клонированную группу, измените имена элементов, которые совпадают с именами элементов оригинальной группы. Таким способом измените только имена группы сценария, а все ссылки на элементы этой группы можете оставить неизменными.

Вы еще не устали? Если нет, то вернитесь к началу этого упражнения и попробуйте поизменять значения переменных. Обязательно уясните назначение всех команд сценария, прежде чем продолжить чтение.

Попробуйте самостоятельно выполнить визуализацию рассматриваемого примера. Если же у вас на это нет времени, то воспользуйтесь файлом `FishScene.avi`, который находится на прилагаемом компакт-диске. Внешний вид этой визуализации показан на рис. 41.26.



Рис. 41.26. Окончательная визуализация плавающих рыбок

Типы сценариев

Все создаваемые сценарии разделяются на несколько категорий. Более подробную информацию о разделении сценариев можно найти в справочной системе.

Для того чтобы отнести сценарий к той или иной категории, необходимо посмотреть, какие действия выполняет сценарий, создается ли пользовательский интерфейс и т.д. Ниже приведены основные категории сценариев MAXScript.

Макроссценарий

Пример такого сценария рассматривался выше в этой главе. Любой сценарий, который запускается с помощью кнопки панели инструментов, можно назвать макроссценарием. Команды сценария сохраняются в виде файла. Для вызова макроссценария из другого сценария используется команда `macros`, например:

```
macros.run "objects" "sphere"
```

Чаше всего макроссценариям не нужен пользовательский ввод; достаточно лишь щелкнуть на кнопке.

Сценарные утилиты

Сценарии этой категории создают собственную разворачивающуюся панель в панели `Utilities`. Сценарные утилиты особенно полезны при изменении параметров сценария, например вводе каких-либо значений.

Сценарные контекстные меню

При щелчке правой кнопкой мыши на каком-либо объекте сцены появляется контекстное меню, из которого можно выбирать необходимые команды. С помощью сценариев этой категории можно добавлять необходимые команды в контекстные меню. Если вы создаете сценарий, который модифицирует свойства объекта, то лучше всего разместить команды его запуска в контекстном меню. При использовании сценарных контекстных меню помните правило: контекстное меню “не резиновое” и не следует туда помещать большое число команд.

Сценарные инструменты для мыши

Эта категория сценариев (как видно из ее названия) в качестве основного управляющего инструмента использует мышь, т.е. операции щелчка, а также щелчка и перетаскивания. Например, для начинающего пользователя программы 3D Studio MAX создайте сценарий, с помощью которого он сможет “нарисовать” только два типа примитивов: параллелепипед или сферу.

Сценарные дополнения

Эта категория сценариев наиболее сложная: необходимо создать сценарий, который функционирует как дополнение, написанное на языке C++. Сценарные дополнения могут выполнять разнообразнейшие функции: от создания новых фигур до управления картами и материалами.

Скрытые возможности MAXScript

Вы уже знаете основы использования средства MAXScript. Что же делать дальше? Проанализируйте свои действия при работе с 3D Studio MAX и решите, что можно автоматизировать или как улучшить функциональность часто используемых инструментов и средств. В этом разделе рассматривается несколько усложненных способов использования MAXScript.

Упражнение: пакетная визуализация

Как указывалось ранее в этой главе, средство MAXScript можно запускать из командной строки. Это свойство можно использовать для выполнения “ночной” пакетной визуализации сцен, которые создавались днем.

Для создания сценария пакетной визуализации выполните следующее.

1. Вначале необходимо создать сценарий, который будет использоваться для визуализации сцены. Он может выглядеть примерно так:

```
loadMaxFile "myScene.max"
render camera:$myCam fromframe:1 toframe:100 \
  outputwidth:320 outputheight:240 \
  outputfile: ("c:\3dsmax\images\myScene.avi")
quitMax #noPrompt
```

На
заметку

Команда `render` имеет множество различных параметров. Наиболее полезные и часто используемые приведены в этом фрагменте кода.

2. Сохраните созданный сценарий с любым именем с помощью команды `File⇒Save`.
3. Теперь создайте пакетный файл MS DOS, который и будет запускать ваш сценарий визуализации. Этот пакетный файл содержит команды, которые может выполнить операционная система Windows. Для создания этого файла можете воспользоваться окном MAXScript Editor. Выберите команду `File⇒New` и в окне редактора введите следующую строку:

```
C:\3dsmax\3dsmax -U MAXScript myScript.ms
```

На
заметку

Обратите внимание, что здесь рассматривается пример простейшего пакетного файла.

4. Сохраните созданный пакетный файл, выбрав команду `File⇒Save`. В качестве расширения введите `.bat`. Например, можете сохранить этот файл с име-

нем `render.bat`. Обратите внимание на то, в какой папке вы сохраняете пакетный файл (по умолчанию он сохраняется в папке со сценариями).

5. Протестируйте созданный пакетный файл. Для этого закройте 3D Studio MAX (в Windows 98 вы можете запустить только одну копию программы).
6. Щелкните на кнопке Start (Пуск) и выберите команду Run (Выполнить). Введите имя пакетного файла и полный путь, например:
`C:\3dsmax\scripts\render.bat`
7. Нажмите клавишу <Enter>. Запустится программа 3D Studio MAX, откроется указанная сцена, будет выполнена визуализация, а затем программа закроется. Результат визуализации можно посмотреть в указанной в сценарии папке.

Шифрование сценариев MAXScript

Средство MAXScript содержит встроенные инструменты шифрования и дешифрования файлов, так что любой другой пользователь не сможет просмотреть их содержимое. Эти инструменты работают с любыми файлами, но они в первую очередь предназначены для шифрования файлов сценариев. Например, для шифрования файла сценария `myscript.ms` введите следующую команду в окне MAXScript Listener:

```
encryptScript "myscript.ms"
```

После выполнения этой команды в каталоге со сценариями появится файл `myscript.mse`, который можно запускать обычным образом, но просмотреть его команды невозможно.

Совет



Для более защищенного шифрования можно воспользоваться переменной `hardwareLockID`. С ее помощью зашифрованный сценарий можно запустить только на одном компьютере. Если вы желаете продавать свои сценарии и хотите, чтобы пользователи не делали незаконных копий, то вам необходимо воспользоваться шифрованием с переменной `hardwareLockID`. Более подробную информацию об этом типе шифрования можно найти в справочной системе.

MAXScript как инструмент моделирования

Как вы уже знаете, средство MAXScript можно использовать для создания дополнений, которые расширяют функциональность 3D Studio MAX. Дополнения более быстродействующие по сравнению со сценариями, но для их создания следует приложить немало усилий. Перед написанием дополнения создайте его прототип с помощью средства MAXScript. И только после тщательного тестирования сценария можете приступить к написанию дополнения, функциональные возможности которого уже предельно ясны, а может, даже и смоделированы.

Резюме

В этой главе речь шла об основах использования средства MAXScript — мощного встроенного языка сценариев программы 3D Studio MAX. Из этой главы вы узнали:

- как использовать средство записи сценариев Macro Recorder;
- как создавать собственные сценарии;
- как интегрировать интерфейс создаваемых сценариев с интерфейсом 3D Studio MAX.

Это последняя глава книги. В приложениях содержится информация о настройке 3D Studio MAX, содержимом прилагаемого компакт-диска и дополнениях, разработанных специально для этой книги.

Приложения

ЧАСТЬ XI

В этой части...

Приложение А

Настройка компьютера
для работы с 3D Studio MAX

Приложение Б

Дополнения на прилагаемом
компакт-диске

Приложение В

Что там на компакт-диске



В этом приложении...

♥ Выбор операционной системы	990
♥ Требования к аппаратному обеспечению	991
♥ Установка 3D Studio MAX	991
♥ Использование аппаратного ключа	994
♥ Авторизация программного обеспечения	995
♥ Выбор видеодрайвера	998

Настройка компьютера для работы с 3D Studio MAX

Перед использованием программы 3D Studio MAX необходимо сконфигурировать систему, а затем приступить к установке самой программы. В этом приложении речь пойдет о процессе конфигурирования компьютера и инсталляции 3D Studio MAX.

Выбор операционной системы

Перед установкой 3D Studio MAX необходимо решить, в какой операционной системе будет функционировать программа. Если у вас есть несколько систем, то лучше выбрать Windows NT 4.0 или выше. Также на данном компьютере должен быть установлен пакет обновления Service Pack 3 или более поздний (подробную информацию о пакетах обновления, а также сами пакеты можно найти на Web-узле фирмы Microsoft по адресу: www.microsoft.com). Система Windows NT 4.0 более стабильна в работе по сравнению с другими версиями Windows, а кроме того, в ней реализован улучшенный механизм управления ресурсами. В этой системе можно запустить одновременно несколько копий программы 3D Studio MAX.

Если у вас нет доступа к компьютеру с Windows NT 4.0, можете воспользоваться более распространенной операционной системой Windows 98. Следует отметить, что при работе 3D Studio MAX на компьютере с Windows 98 могут появляться проблемы, например вы не сможете запустить одновременно несколько копий программы 3D Studio MAX и вам будет недоступна сетевая визуализация.

Требования к аппаратному обеспечению

Для нормального функционирования 3D Studio MAX желательно приобрести самое современное оборудование, которое вам доступно. Наиболее оптимальным выбором будет система на базе процессора Pentium II или Pentium III (выберите процессор из семейства Хеон вместо более дешевого и менее производительного Celeron) с 256 Мбайт или более оперативной памяти и жестким диском объемом в несколько десятков гигабайт. Конечно, можно запустить 3D Studio MAX на компьютере с процессором Pentium с 64 Мбайт оперативной памяти, но в данном случае работа будет мало похожа на моделирование.

Операционная система Windows NT поддерживает несколько процессоров.

Совет



Один из основных и наиболее важных элементов системы — видеоадаптер. Поскольку программа 3D Studio MAX интенсивно использует графику, выбор недостаточно производительного видеоадаптера приведет к дополнительной нагрузке на процессор, а следовательно, к снижению общей производительности системы.

В настоящее время на рынке представлено достаточное количество высокопроизводительных видеоадаптеров, из которых вы сможете выбрать соответствующий вашим финансовым возможностям. Обратите внимание, что большинство видеоадаптеров предназначены в основном для игр. Выбирайте видеоадаптер, поддерживающий стандарт OpenGL 1.1 (и/или DirectX при использовании Windows 98). Более подробную информацию о видеоадаптерах, которые наилучшим образом подходят для работы с 3D Studio MAX, можно найти на Web-узле фирмы Kinetix по адресу: www.ktx.com.

Установка 3D Studio MAX

Процесс установки 3D Studio MAX предельно прост. Ниже описаны основные действия, которые вам необходимо выполнить.

1. Поместите компакт-диск с дистрибутивом 3D Studio MAX в накопитель CD-ROM. Программа установки запустится автоматически, если у вас не отключено автоматическое распознавание компакт-диска. Если программа установки не запустилась, дважды щелкните на файле `Setup.exe` дистрибутивного компакт-диска.
2. Появится диалоговое окно Choose Setup Program (Выбор программы установки), показанное на рис. А.1. Вы можете запустить программу установки Microsoft Internet Explorer (необходима для просмотра справочной системы), программное обеспечение Apple Quicktime (для просмотра видеофайлов в формате Quicktime), Character Studio. Щелкните на кнопке установки программы 3D Studio MAX.
3. В диалоговом окне Welcome (Добро пожаловать) вам будет предложено закрыть все активные в настоящее время приложения. Щелкните на кнопке Next (Далее).
4. Следующее диалоговое окно (рис. А.2) называется Software License Agreement (Лицензионное соглашение). Из раскрывающегося списка выберите страну и внимательно прочтите лицензионное соглашение. Вы не сможете перейти к следующему шагу установки до тех пор, пока не прочтете весь текст (или не перейдете к концу соглашения). После чтения щелкните на кнопке I accept (Согласен).

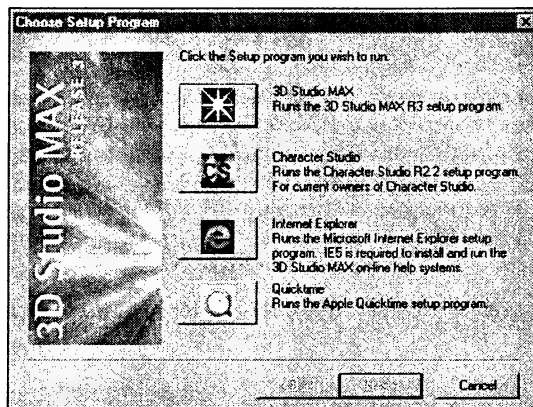


Рис. А.1. Кроме самой 3D Studio MAX, вы можете установить еще несколько полезных программ

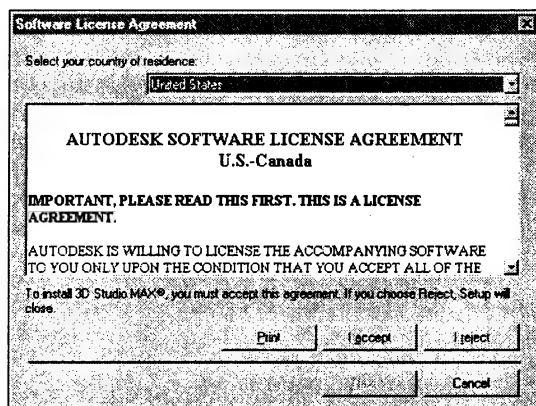


Рис. А.2. Перед установкой 3D Studio MAX вы должны принять условия лицензионного соглашения

5. Щелкните на кнопке Next.
6. Вам будет предложено прочесть файл Readme. В этом файле собрана самая последняя информация, которая не вошла в руководство пользователя. После чтения этого файла продолжите установку.
7. Следующее диалоговое окно (рис. А.3) называется Serial Number (Серийный номер). Введите в соответствующие поля серийный номер и ключ компакт-диска. Эти данные находятся на коробочке дистрибутивного компакт-диска 3D Studio MAX.
8. В следующем диалоговом окне Screen Type (Тип установки) выберите тип установки (рис. А.4). Этот выбор зависит от области применения программы 3D Studio MAX. Если вы устанавливаете программу на компьютер, который будет использоваться исключительно для сетевой визуализации, выберите переключатель Compact (Минимальная). Если же вы желаете устанавливать дополнительные компоненты, например SDK, воспользуйтесь типом Custom (Выборочная). Для большинства применений 3D Studio MAX подойдет тип Typical (Типичная).

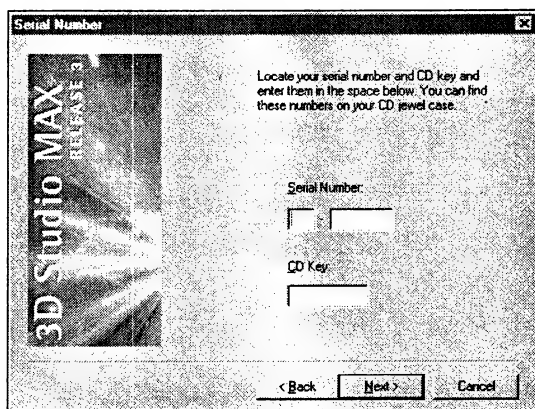


Рис. А.3. Для продолжения установки необходимо ввести серийный номер и ключ компакт-диска

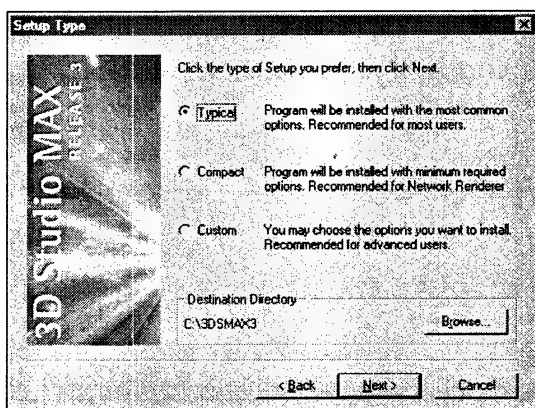


Рис. А.4. В этом диалоговом окне выберите тип установки

9. По умолчанию 3D Studio MAX устанавливается в папку C:\3dsmax3. Для смены папки щелкните на кнопке Browse (Просмотр) и выберите необходимую папку. Выбрав тип и местоположение программы 3D Studio MAX, щелкните на кнопке Next.
10. Появится диалоговое окно Select Program Folder (Выбор группы программ), показанное на рис. А.5. Здесь можно выбрать папку, в которую будут помещены ярлыки программ. По умолчанию создается папка Kinetix. Для запуска 3D Studio MAX необходимо будет щелкнуть на кнопке Start (Пуск) и выбрать команду Programs⇒Kinetix (Программы⇒Kinetix). Щелкните на кнопке Next.
11. В последнем диалоговом окне Start Copying File (Начало копирования файлов) отображается итоговая информация (рис. А.6). Ознакомьтесь с ней и щелкните на кнопке Next для начала копирования файлов 3D Studio MAX на жесткий диск.

После копирования файлов процедуру установки программы 3D Studio MAX можно считать завершенной. Не забудьте после копирования перезагрузить компьютер.

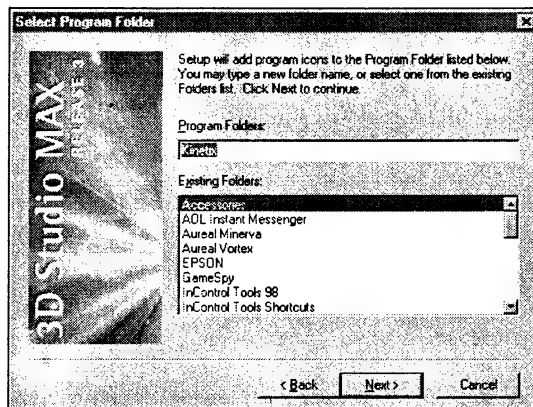


Рис. А.5. В этом окне выберите группу программ

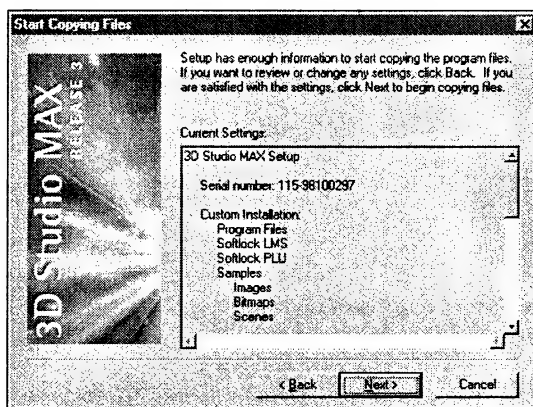


Рис. А.6. Для начала копирования файлов щелкните на кнопке Next

Использование аппаратного ключа

После установки программы 3D Studio MAX следует подключить к параллельному порту аппаратный ключ. Это небольшое устройство, содержащее программный код, необходимо для работы 3D Studio MAX. При запуске программа ищет этот аппаратный ключ, в случае его отсутствия появляется диалоговое окно с предложением установить необходимое устройство.

Если же извлечь аппаратный ключ во время работы 3D Studio MAX, программа “узнает” о его отсутствии и закроется.



Не извлекайте и не вставляйте аппаратный ключ в работающий компьютер! Это может его повредить. Обязательно выключайте питание перед выполнением подобных операций.

Авторизация программного обеспечения

После установки 3D Studio MAX и аппаратного ключа необходимо зарегистрировать приобретенную программу в компании Kinetix. Программа 3D Studio MAX может работать без авторизации только 30 дней.

Мастер авторизации приходит в действие при первом запуске 3D Studio MAX. На рис. А.7 показано первое окно мастера авторизации. Программу можно зарегистрировать с помощью обычной почты, электронной почты, факса или телефона.

В следующем диалоговом окне мастера авторизации можно ввести серийный номер предыдущей версии 3D Studio MAX (рис. А.8). Если вы обновляли предыдущую версию программы до третьей версии, введите в соответствующее поле серийный номер. Если вы устанавливаете программу 3D Studio MAX впервые, то поля с серийным номером и ключом компакт-диска заполняются автоматически.

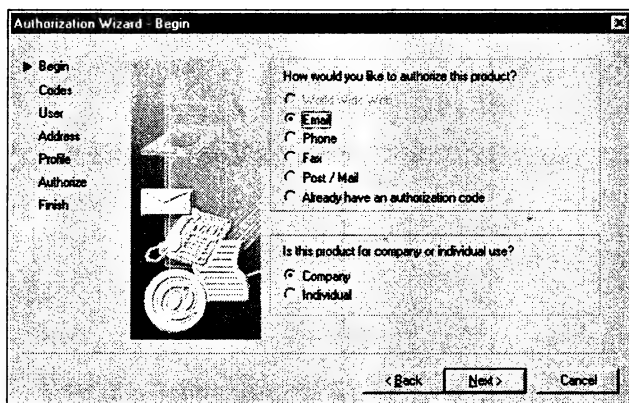


Рис. А.7. Первое окно мастера авторизации; здесь выбирается способ регистрации

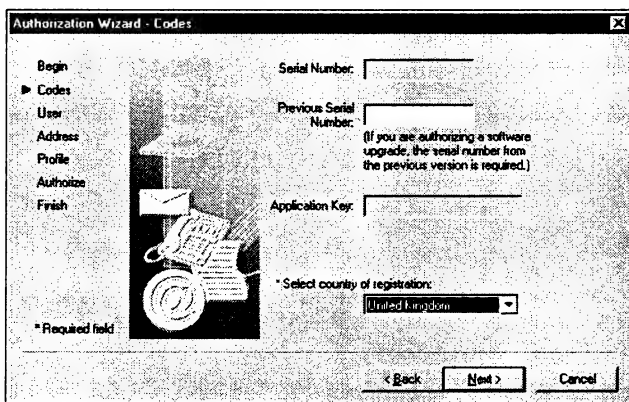


Рис. А.8. Второе окно мастера авторизации; здесь необходимо ввести серийный номер предыдущей версии 3D Studio MAX (если это необходимо)

На рис. А.9—А.12 показаны окна мастера авторизации, в которые необходимо ввести информацию об имени, фамилии, адресе, предполагаемой области использования 3D Studio MAX и т.д. Обязательные для ввода поля помечены символом *.

Рис. А.9. Окно для ввода информации о пользователе

Рис. А.10. Окно для ввода информации об адресе

Рис. А.11. Окно для ввода информации об оборудовании

В следующем диалоговом окне собраны итоговые данные, которые вы вводили до этого (рис. А.13). Обязательно проверьте их перед отправкой.

В следующем диалоговом окне (рис. А.14) можно отправить собранную регистрационную информацию по электронной почте. Для этого достаточно щелкнуть на кнопке Send (Отправить).

После получения авторизационного кода в диалоговом окне, показанном на рис. А.7, установите переключатель Already have an authorization code (У меня уже есть авторизационный код) и щелкните на кнопке Next. Появится диалоговое окно (рис. А.15), в которое введете полученный авторизационный код. На этом процесс авторизации заканчивается.

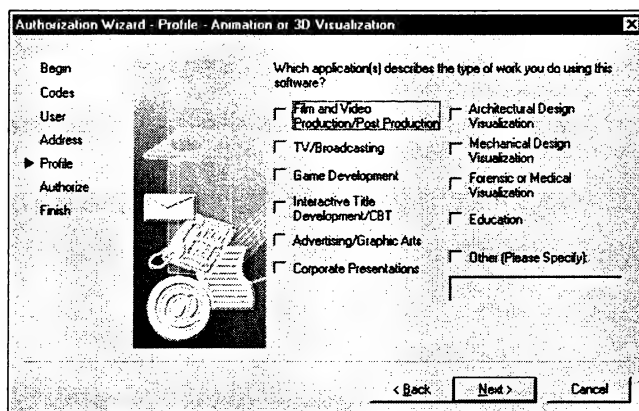


Рис. А.12. Окно для ввода области применения программы

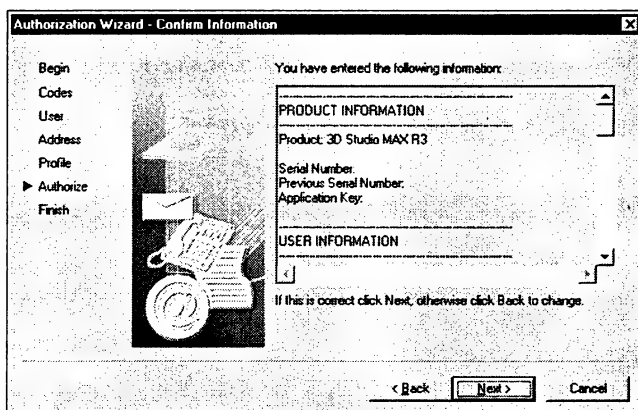


Рис. А.13. Итоговые данные

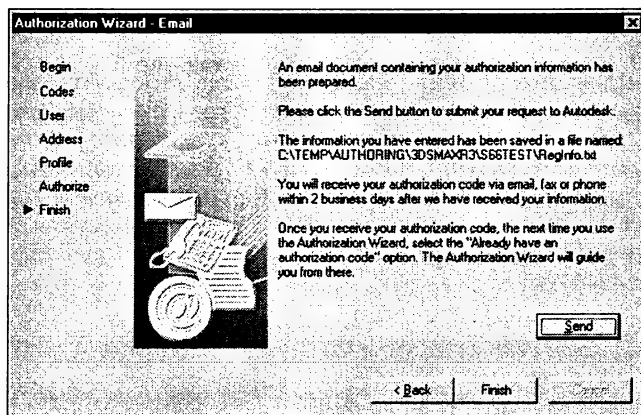


Рис. А.14. Для отправки регистрационной информации достаточно щелкнуть на кнопке Send

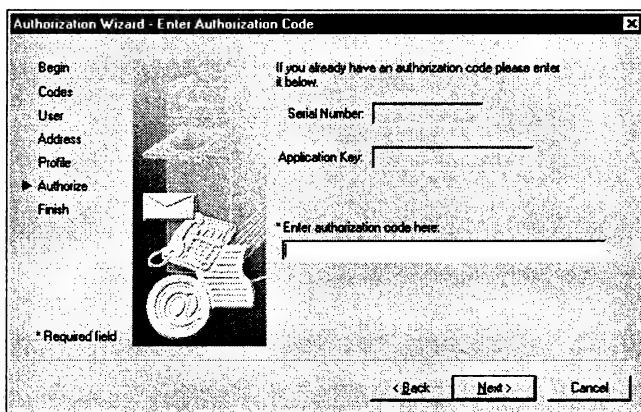


Рис. А.15. Окно для ввода авторизационного кода

Выбор видеодрайвера

От правильного выбора видеодрайвера зависит производительность системы. Воспользуйтесь командой **Customize⇒Preferences⇒Viewports⇒Choose Driver** (Настройка⇒Параметры⇒Окна проекций⇒Выбор драйвера). Появится диалоговое окно **3D Studio MAX Driver Setup** (Установка драйвера 3D Studio MAX), показанное на рис. А.16.

Доступные драйверы

Вам доступен один из трех видеодрайверов: HEIDI, Direct3D или OpenGL.

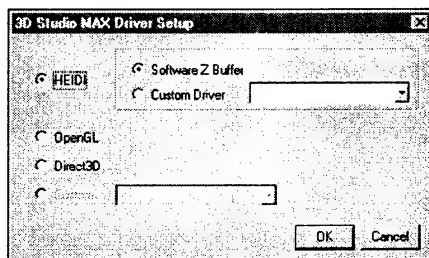


Рис. А.16. Окно для выбора видеодрайвера

HEIDI

Это собственный встроенный драйвер 3D Studio MAX. Поскольку это программный драйвер, он не поддерживает специализированное аппаратное обеспечение видеоадаптера. Все функции, не поддерживаемые видеоадаптером, выполняет процессор. Водеодрайвер HEIDI работает практически на любом оборудовании.

Direct3D

В настоящее время 3D Studio MAX поддерживает спецификацию Microsoft Direct3D версии 6 и выше. С помощью Direct3D активизируются аппаратные возможности. Этот драйвер обеспечивает лучшую производительность по сравнению с HEIDI, но только в том случае, если поддерживается видеоадаптером.

OpenGL

Если ваш видеоадаптер поддерживает стандарт OpenGL, то обязательно используйте этот тип водеодрайвера. Стандарт OpenGL поддерживается системами Windows NT и Windows 98, а также практически всеми высокопроизводительными видеоадаптерами. 3D Studio MAX поддерживает OpenGL версии 1.1 или выше (Windows NT поставляется с OpenGL 1.1).

Начальная конфигурация

При первом запуске 3D Studio MAX выберите драйвер HEIDI, чтобы убедиться в корректной установке программы. И только после этого поэкспериментируйте с водеодрайверами, выбрав тот, который обеспечивает наилучшую производительность.

Совет



Если вы случайно выберете водеодрайвер, который не работает в вашей системе, то, скорее всего, 3D Studio MAX не запустится. Эту проблему можно устранить. Щелкните на кнопке *Start* (Пуск) и выберите команду *Run* (Выполнить). В появившемся диалоговом окне введите `c:\3dsmsx3\3dsmsx -h` и нажмите клавишу <Enter>. Появится диалоговое окно, в котором можно выбрать необходимый водеодрайвер.

Б

В этом приложении...

- ♥ Установка дополнений 1000
- ♥ Несколько слов о дополнениях 1001

Дополнения на прилагаемом компакт-диске

На прилагаемом компакт-диске в папке \Plug-Ins находится несколько бесплатных дополнений 3D Studio MAX. Именно о них и пойдет речь в этом приложении.

Установка дополнений

Перед использованием дополнений с прилагаемого компакт-диска их необходимо установить. Эта процедура довольно проста.

1. Поместите компакт-диск в накопитель CD-ROM. Найдите и запустите файл `install.exe` в папке \Plug-Ins\Furious Research Plug-Ins.
2. Можно также шелкнуть на кнопке Start (Пуск) и выбрать команду Run (Выполнить). Появится диалоговое окно Run (Запуск программы).
3. В поле Open (Открыть) введите `X:\Plug-Ins\Furious Research Plug-Ins\install.exe` (где X — это буква, присвоенная накопителю CD-ROM в вашей системе) и нажмите клавишу <Enter> (рис. Б.1).

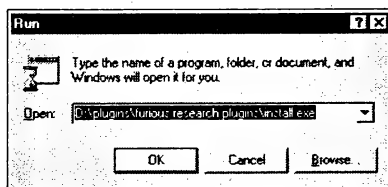


Рис. Б.1. Запуск программы установки дополнения

4. В первом окне программы установки необходимо выбрать папку, в которой будут размещены файлы дополнения. Устанавливайте дополнения в папку \Plug-Ins папки, где установлена программа 3D Studio MAX (рис. Б.2). Сконфигурировать пути размещения компонентов программы можно в диалоговом окне Configure Path (Конфигурация путей).

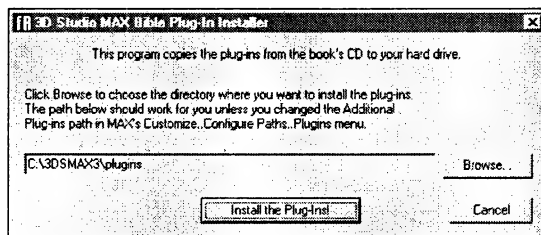


Рис. Б.2. Укажите папку, куда будут помещены файлы дополнения

5. Щелкните на кнопке Install the Plugins! (Установить дополнение) для копирования файлов дополнения на жесткий диск. Завершив установку, не забудьте перезапустить 3D Studio MAX.

Несколько слов о дополнениях

В этом разделе приводится краткий обзор дополнений и примеры их использования. Некоторые из них дублируют существующие средства 3D Studio MAX, так что не забудьте просмотреть соответствующие главы книги. Например, более подробная информация о дополнениях эффектов визуализации приведена в главе 37, “Использование эффектов визуализации”.

Эффект визуализации 3D Image

Это дополнение можно использовать для создания трехмерных “стереоизображений” (рис. Б.3). (При тщательном рассмотрении этот рисунок получит “третье измерение”).

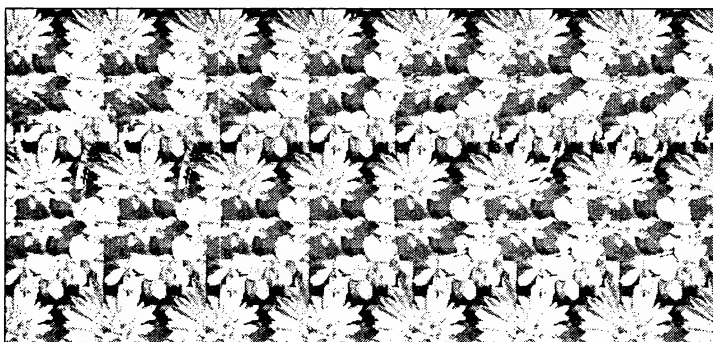


Рис. Б.3. Изображение сгенерировано с использованием эффекта визуализации 3D Image

При использовании этого эффекта визуализации можно настроить его параметры, чтобы получить наилучший результат (рис. Б.4). В качестве фона можно использовать растровое изображение или цвет, выбираемый случайным образом. Старайтесь применять растровое изображение, причем небольшое, чтобы оно помещалось 8–10 раз на странице.

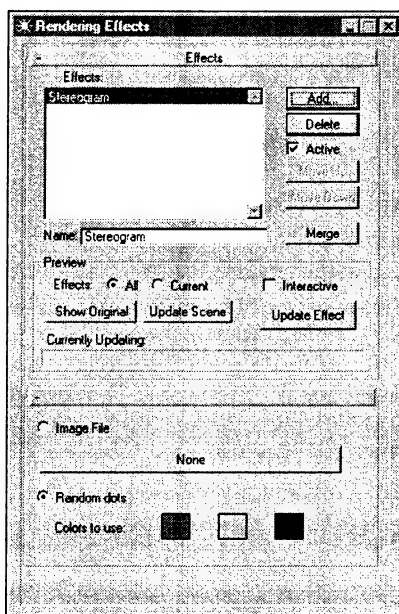


Рис. Б.4. Разворачивающаяся панель эффекта визуализации 3D Image

Эффект визуализации *TV Image*

С помощью этого дополнения моделируется качество изображения, напоминающее телевизионное (рис. Б.5).

“Телевизионное” изображение имеет недостаточную резкость, вследствие чересстрочной развертки (темные и светлые линии), используемой в телевизорах, особенно в старых моделях. Управлять параметрами этого дополнения можно с помощью разворачивающейся панели, показанной на рис. Б.6.

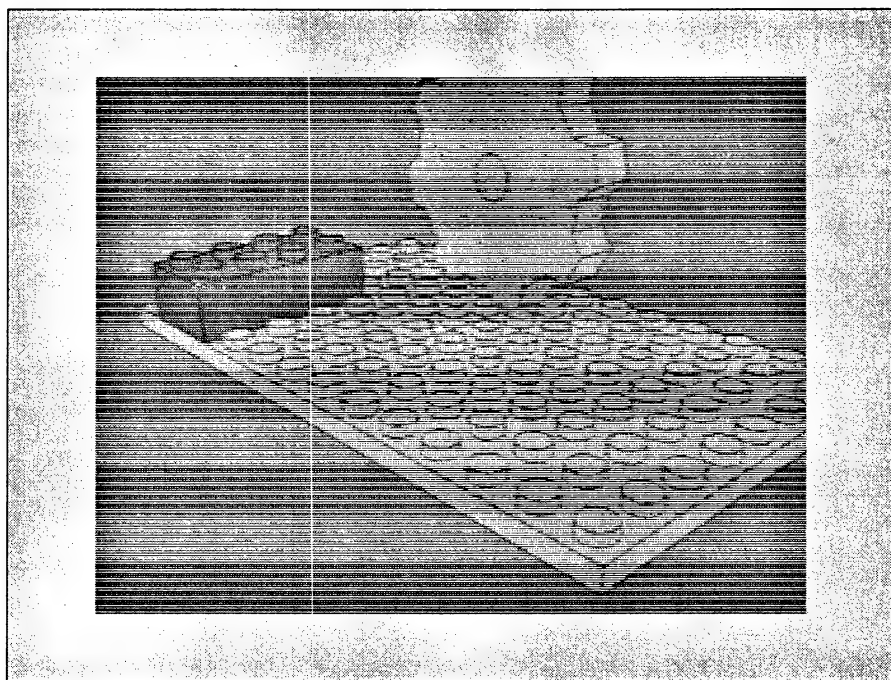


Рис. Б.5. Пример "телевизионного" изображения

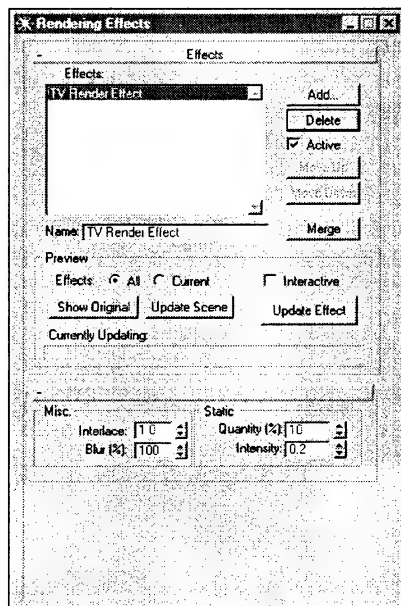


Рис. Б.6. Разворачивающаяся панель эффекта визуализации TV Image

Эффект визуализации *Sketch*

Изображение, полученное с помощью этого эффекта визуализации, напоминает “телевизионное”. Для придания сцене реалистичности уменьшается число деталей и глубина цвета, в результате чего изображение напоминает “мультипликационное”.

Разворачивающаяся панель этого эффекта показана на рис. Б.7.

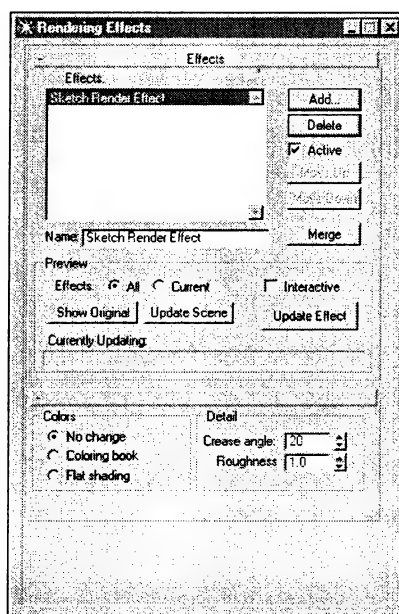


Рис. Б.7. Разворачивающаяся панель эффекта визуализации *Sketch*

Примитив *Gear*

Разворачивающаяся панель примитива *Gear* (Шестерня) показана на рис. Б.8. В этой панели можно установить размеры шестерни (два радиуса), число и размеры зубцов.

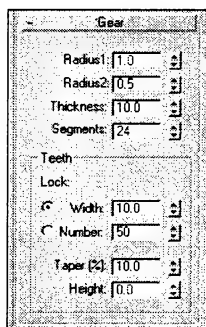


Рис. Б.8. Все параметры создания шестерни устанавливаются в этой разворачивающейся панели

В этой версии дополнения есть элементы управления для создания механизма из нескольких шестеренок (рис. Б.9).

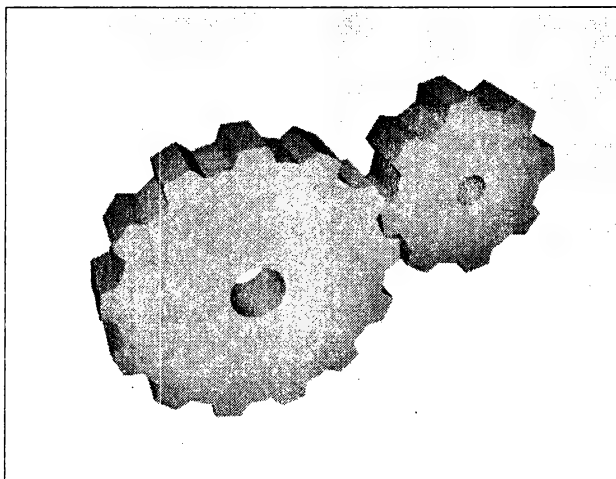


Рис. Б.9. Создание реалистичных шестеренок

Примитив *Brick*

С помощью этого дополнения в 3D Studio MAX появляется новый тип примитива — кирпич (или брусок), который по форме напоминает элементы детского конструктора Lego (рис. Б.10).

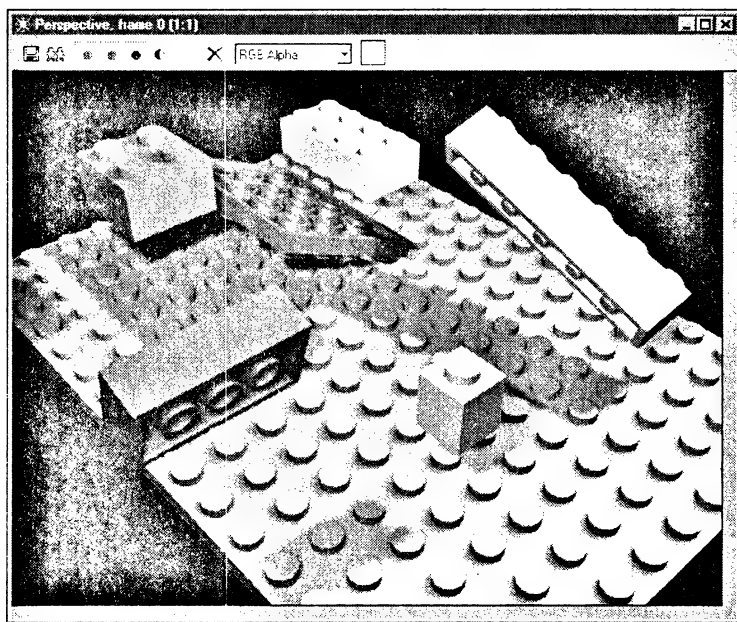


Рис. Б.10. Примитив Brick

Параметры этого примитива определяются в разворачивающейся панели Brick (Кирпич), показанной на рис. Б.11. С помощью флажка Flat (Плоский) создается плоский кирпич, который может служить фундаментом будущих строений. Качество визуализации этих примитивов определяется с помощью переключателей Normal Detail и High Detail.

Дополнение *Brick Snap*

С помощью этого дополнения можно более точно создавать сложные и большие объекты на основе примитивов Brick. Точность достигается с помощью специальных точек привязки.

Выберите команду Customize⇒Grid and Snap Settings (Настройка⇒Настройка сетки и привязки). Появится диалоговое окно Grid and Snap Settings (Настройка сетки и привязки). Активизируйте вкладку Snap (Привязка) и из раскрывающегося списка выберите элемент Construction (Конструкции). В панели появятся два флажка Brick top (Кирпич сверху) и Brick bottom (Кирпич снизу), с помощью которых и выполняется выравнивание и привязка объектов (рис. Б.12).

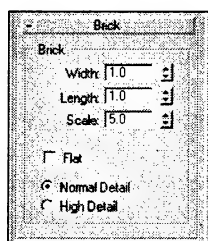


Рис. Б.11. Разворачивающаяся панель Brick

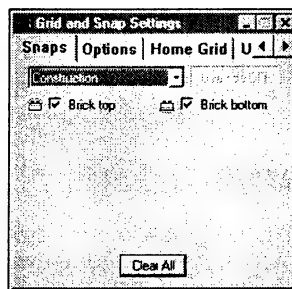


Рис. Б.12. С помощью этих элементов управления выполняется точная привязка объектов

Средство *Balls and Sticks*

С помощью этого средства выделенный объект преобразуется в решетчатую структуру, напоминающую молекулу (рис. Б.13).

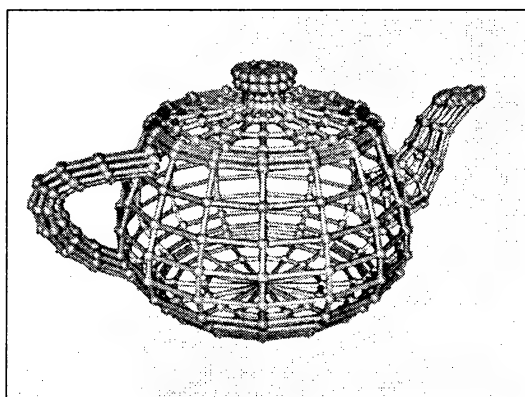


Рис. Б.13. Результат работы средства Balls and Sticks

Управление этим средством осуществляется с помощью элементов управления разворачивающейся панели Balls and Sticks (Шарики и прутья), показанной на рис. Б.14.

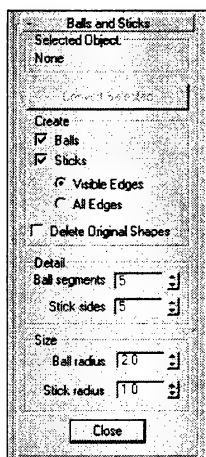


Рис. Б.14. Разворачивающаяся панель Balls and Sticks

Совет



Обратите внимание, что при использовании средства *Balls and Sticks* существенно увеличивается количество объектов сцены, что может замедлить работу системы и увеличить время визуализации.

В

В этом приложении...

♥ Файлы примеров	1008
♥ Дополнения	1008
♥ Трехмерные модели	1009
♥ Деморолик 3D Studio MAX R3	1009

Что там на компакт-диске

На протяжении всей книги вам предлагалось выполнить упражнения, используя файлы прилагаемого компакт-диска. Но на нем находятся не только эти файлы упражнений, а кое-что еще.

Файлы примеров

Все файлы примеров, визуализированные сцены и необходимые дополнительные файлы находятся в подпапках папки \Chapter Example Files. В некоторых подпапках содержатся файлы, не описанные в тексте книги.

Дополнения

В папке \Plug-Ins находится множество полнофункциональных дополнений, которые скомпилированы для работы с третьей версией программы 3D Studio MAX.

Внимание!

Эти дополнения могут не работать с предыдущими версиями 3D Studio MAX.

Папка \Plug-Ins\Furious Research Plug-Ins содержит дополнения, разработанные специально для этой книги. Их установка выполняется с помощью собственной программы установки.



Более подробная информация об установке и использовании этих дополнений приведена в приложении Б, "Дополнения на прилагаемом компакт-диске".

В папке \Plug-Ins\HabWare Plug-Ins представлены бесплатные дополнения, разработанные Гаральдом Блабом (Harald Blab). Более подробную информацию об этих дополнениях можно найти по адресу: www.habware.at/duck3.htm.

Трехмерные модели

Многие компании выпускают трехмерные модели. Небольшую подборку моделей вы найдете в папке \3D Models. Некоторые из них используются в упражнениях.

В таблице приведен список моделей и их разработчиков.

Трехмерные модели

<i>Компания-производитель</i>	<i>Название модели</i>
3D Paralex	Artillery Gun, Bell Tower, Canon, Darkstar Spaceship, Destroyer Spaceship, Grinder, Handrill, Machine Gun, Minigun, Musket Pistol, Musket Rifle, Ratchet, Sam Missiles, Socket Adapter, Submarine
3D Toons Shop	Ant, Deer, Fish, Moon
Dedicated Digital	Cartoon Face, Dalmatian, Heart, Parathion, Tiger
Viewpoint Datalabs	'32 Dodge Truck, '57 Chevy, Airboat, Al Character, Baby Doll, Building, Cessna, Chess Set, Cow, Crocodile, Dragon, F14A Tomcat Jet, Flamingo, General, Genie Lamp, Heart, Lamp, Laser Truck, Magnolia, Paddle Boat, Pelican, Pool Table, Porsche, Power Lines, Sandal, Hammerhead Shark, Shuttle, Skyscraper, Slot Machine, Submarine, Surfboard, Teddy Bear, Tommy Gun, Trumpet, Violin Case
Zygote Media	Basketball, Basketball Hoop, Balloons, Butterfly, Ceiling Fan, Dart, Dartboard, Dolphin, Dragonfly, Firecracker, Lamp, Fireplace, Hammer, Houseplant, Ice Cream Cone, Old Tree, Park Bench, Place Setting, Post Box, Rake, Rocket, Roses in Vase, Soda Can, Spider, Step Ladder, Sword, Table and Chairs, Turtle, TV, Umbrella

Деморолик 3D Studio MAX R3

В папке \3D Studio MAX Demo находится деморолик 3D Studio MAX R3, созданный в компании Kinetix. В этом ролике демонстрируются возможности программ 3D Studio MAX R3 и Character Studio. Обязательно просмотрите его!

Предметный указатель

A

Adobe Illustrator, 59; 299
Adobe Photoshop, 549; 931
Adobe Premiere, 931
Adobe Type 1 Postscript, 303
AutoCAD, 140

B

Bryce 4, 147

C

CorelDraw, 299
CV-кривая, 435
CV-поверхность, 435

D

Direct3D, 54; 999
DirectX, 991

H

Heidi, 54; 999
Hyperwire, 156

M

MAXScript, 955
Media Player, 61

N

NTSC, 744
NURBS, 45; 435
NURMS, 247

O

OpenGL, 54; 991; 999

P

PAL, 744
Pentium III Xeon, 54, 991
Plug-in, 944
Point3, 816
Poser 3, 143

R

Rhino, 150

S

SDK, 944
StereoLithography, 142
Streaming SIMD, 54

T

TCP/IP, 902

V

VRBL, 156
VRML, 143

W

Windows True Type, 303

A

Автоматическое преобразование единиц, 99
Авторизационный код, 997
Авторизация 3D Studio MAX, 995
Автосетка, 43; 226; 299
Адрес IP, 902
Азимут, 583
Алгоритм затенения, 473
Алгоритм расчета поверхности, 441
Алгоритм сглаживания, 48
Альфа-канал, 511; 529; 932
Амортизатор, 829
Анимация, 103; 738
 воспроизведение, 744
 источник света, 746
 камера, 746
 материал, 747
 связей, 709
Анимирование параметров, 822
Анимированный материал, 546
Аппаратный ключ, 994
Архивирование, 58
Архитектура 3D Studio MAX R3, 944
Атмосферные эффекты, 842

Б

Базовые операторы, 813
Балансировщик скобок, 963
Бегунок Time Slider, 39; 84; 415; 739

Библиотека материалов, 467; 469; 541

Блик, 891; 938

Блокировка

выделенных наборов, 192

интерфейса, 93

осей, 213

трансформаций, 704

Булева переменная, 323

Буфер Virtual Frame Buffer, 872

В

Ввод координат перемещения, 613

Вектор, 812; 816

Векторные операторы, 813

Веретено, 291

Видеодрайвер, 73; 998

Direct3D, 999

HEIDI, 999

OpenGL, 999

Видеомонтаж, 70; 847; 923

Видеофильтры программы Adobe

Premiere, 509

Визуализатор, 463; 859

Scanline A-Buffer, 863; 867

предварительного просмотра, 860

Визуализатор Scanline, 468

Визуализация

возможные проблемы, 877

параметры, 863

сетевая, 901

тип, 875

фильтры, 868

Визуализируемый сплайн, 313

Визуализирующая ферма, 899

Виртуальный буфер изображения, 592

Виртуальный буфер кадров, 61

Вкладка

Adaptive Degradation, 121

Animation, 103

Colors, 114; 708

Create, 77; 161; 220; 277; 341; 366; 386; 406;

552; 686; 698

Display, 80; 601; 698

Files, 105

Gamma, 108

General, 99

Grid, 123

Hide/Freeze, 199

Hierarchy, 79; 332; 725

Home Grid, 226

Inverse Kinematics, 102; 733

Keyboard, 104

Layout, 119

MAXScript, 114

Modify, 79; 168; 194; 234; 343; 369; 436; 471;

493; 550; 586; 603; 967

Motion, 80; 335; 609; 710; 744; 776; 777

Object Level, 199

Options, 122

Parameters, 880

Regions, 121

Rendering, 101; 571; 860; 869

Rendering Method, 115; 118

Safe Frames, 120

Scene, 882

Snap, 122; 230

User Grids, 123

Utilities, 80; 342; 549; 611; 613; 762; 832; 956

Viewports, 109

Вложенные группы, 202

Внешние объекты, 130

Внешние ссылки, 42; 126

Внешний вид кнопок, 94

Внешний модуль Adobe Photoshop, 508

Внешняя сцена

вид, 128

обновление, 128

позиционирование, 128

Возврат к исходному интерфейсу, 93

Волнообразное кольцо, 292

Воспламенение, 849

Воспроизведение анимации, 744

Восстановление исходных параметров

интерфейса, 59

Вписанный многоугольник, 303

Вращение NURBS-поверхности, 449

Вращение объектов, 215

Вращение сплайнов, 332

Временной интервал

обращение, вставка и масштабирование, 764

удаление, вырезание, копирование и вставка, 764

Время ключа, 754

Всенаправленный свет, 571

Выбор видеодрайвера, 998

Выдавленный многоугольник, 292

Выдавливание, 331

Выдавливание сплайнов, 331

Выделение

нескольких объектов, 189

объектов, 186

по материалу, 192

субобъектов, 194

Выделенный набор объектов, 196

Выравнивание

камер, 221

нормалей, 219

объектов, 65; 219

по виду, 224

Выражение, 812

Высота над горизонтом, 583

Г

Габаритный контейнер, 617

Гамма-коррекция, 108

Генератор частиц, 629

Генерация ключевых кадров, 620

Генерация координат наложения, 503

Географическое местоположение, 583

Геосфера, 285

Глобальное освещение, 842

Глобально-пространственные
модификаторы, 236

Глубина выдавливания, 376

Глубина изображения, 894

Градиент, 48; 513

круговой, 513

линейный, 513

График

Color Map, 507

Mix Curve, 519

Группировка объектов, 66

Д

Деформация, 335; 391

Bevel, 396

Fit, 397

Scale, 394

Teeter, 396

Twist, 394

Динамика, 826

Динамика мягкого тела, 951

Динамические искривления
пространства, 832

Динамические свойства материалов, 830

Диспетчер визуализации, 901; 913

Диспетчер очереди визуализации, 901; 916

Диспетчеры трансформации, 207

Добавление

внешних событий, 935

выходного события изображения, 936

событий смешивания изображений, 933

событий сцены, 929

событий фильтрации изображения, 930

события, 927

события входного изображения, 927

Дополнение, 944

PolyTrans, 160

Дополнительный источник света, 567

Драйвер, 113

Дуга, 302

Е

Единицы измерения, 72

Естественное освещение, 566

Ж

Журнал ошибок, 915

З

Завершающий этап, 923

Задание визуализации, 917

Закрытое ребро, 351

Заместитель, 425

Зарезервированные константы, 813

Затенение

Anisotropic, 475

Blinn, 473

Metal, 476

Multi-Layer, 475

Oren-Nayar-Blinn, 476

Phong, 474

Strauss, 476

Затухание, 578

Звезда, 305

Звуковой трек, 773

Зеркальное сияние, 460

Зернистость пленки, 896

И

Идентификатор материала, 357

Идентификационный номер материала, 498

Иерархический анализ, 193

Иерархия, 696

Изменение формы прямоугольной

NURBS-поверхности, 452

Изопараметрические линии, 439

Именованное выделение, 63; 196

Имитация динамики, 837

Импорт, 138

каркасы, 360

Импортирование

.IGES-файлов (.IGES), 142

VRML-файлов (.WRL, .WRZ), 143

Импортирование

файлов 3D Studio MAX (.3DS, .PRJ, .SHP), 139
файлов Adobe Illustrator (.AI), 139
файлов AutoCAD (.DWG, .DXF), 140
файлов StereoLithography (.STL), 142

Имя компьютера, 902

Имя объекта, 163

Инициализация системы сетевой
визуализации, 908

Интерактивная обратная кинематика, 724

Интервал, 926

Интерфейс

DefaultUI, 92

DefaultUI_Option2, 92

GamesModeling, 92

GamesModeling_Option2, 92

MAXCustom, 92

MAXStart, 92

TextUI, 92

Информация о сцене, 59

Искривление пространства, 651; 827

Bend, 667

Bomb, 659

Conform, 659

Deflector, 675

Displace, 658

FFD (Box), 654

FFD (Cyl), 654

Gravity, 662

Motor, 665

Noise, 669

Path Follow, 675

PBBomb, 662

PDynaFlect, 678

POmniFlect, 672

Push, 664

Ripple, 657

SDeflector, 675

SDynaFlect, 678

Skew, 669

SOMniFlect, 674

Stretch, 671

Taper, 669

Twist, 667

UDeflector, 675

UDynaFlect, 680

UOmniFlect, 674

Wave, 656

Wind, 663

привязка, 652

тип

Dynamics Interface, 676

Geometric/Deformable, 653

Modifier-Based, 666

Particles and Dynamics, 661

Particles Only, 671

Искусственное освещение, 566

Источник света

всенаправленный, 571

дополнительный, 567

затухание, 578

основной, 567

преобразование, 573

прожектор, 571

К

Кадр анимационной

последовательности, 742

Кадрирование, 510

Камера, 599

наведение на объект, 605

нацеленная, 600

объектив, 599

пиктограмма в окне проекции, 600

поле зрения, 599

свободная, 600

текущая ошибка, 612

Капсула, 295

Каркас, 44; 340

Карта, 480; 502

Bitmap, 509

Bricks, 511

Cellular, 516

Checker, 512

Composite, 529

Dent, 517

Falloff, 518

Flat Mirror, 531

Gradient, 513

Gradient Ramp, 513

Marble, 519

Mask, 529

Mix, 529

Noise, 520

Output, 531

Paint, 514

Particle Age, 521; 647

Particle MBlur, 521; 647

Perlin Marble, 522

Planet, 522

Raytace, 532

Reflect/Refract, 535

- Карта**
 - RGB Multiply, 529
 - RGB Tint, 531
 - Smoke, 523
 - Speckle, 525
 - Splat, 525
 - Stucco, 526
 - Swirl, 515
 - Thin Wall Refraction, 536
 - Vertex Color, 531
 - Water, 526
 - Wood, 527
 - двумерная, 507
 - композитная, 527
 - кубическая, 535
 - модификатор цвета, 531
 - мозаичное размещение, 504
 - создание новой, 541
 - трехмерная, 516
- Касательная**, 742
- Каталоги моделей**, 137
- Кинематика**, 723
- Клонирование**, 412
 - объектов, 62; 164
 - с помощью клавиши <Shift>, 164
- Ключ**
 - вставка новых, 765
 - выравнивание, 761
 - добавление и удаление, 761
 - масштабирование, 766
 - перемещение, 766
 - перемещение, скольжение и масштабирование, 761
 - редактирование, 761
 - анимации, 739
 - компакт-диска, 992
 - морфинга, 414
- Кнопка**
 - 2.5D Snap Toggle, 86; 230
 - 2D Snap Toggle, 86; 230
 - 3D Snap Toggle, 86; 230
 - Abut Selected, 925
 - Activate/Inactivate in Viewport, 271
 - Activate/Inactivate Modifier Toggle, 271
 - Adaptive (Cubic), 397
 - Adaptive (Linear), 397
 - Add External Event, 925
 - Add Image Filter Event, 925
 - Add Image Input Event, 925
 - Add Image Layer Event, 925
 - Add Image Output Event, 925
 - Add Keys, 756; 760
 - Add Loop Event, 925
 - Add Note Track, 751
 - Add Quad, 374
 - Add Scene Event, 925
 - Add Tri, 374
 - Add Visibility Track, 756; 793
 - Align, 76; 219
 - Align Camera, 76; 221
 - Align Keys, 756; 760
 - Align Selected Left, 925
 - Align Selected Right, 925
 - Align to View, 76
 - Angle Snap Toggle, 86; 230
 - Animate, 546; 738
 - Apply Easy Curve, 760
 - Apply Multiplier Curve, 760
 - Array, 76
 - Assign Controller, 751
 - Assign Global Collisions, 834
 - Assign Material to Selection, 462; 547; 589
 - Assign Position, 612
 - Assign to Controller, 817
 - Attach, 327; 346; 373; 556
 - Attach Mult., 327
 - Auto Edge, 353
 - Auto-Arrange Graph Nodes, 715
 - Background, 462
 - Backlight, 462
 - Bevel, 355; 376; 396
 - Bind, 320; 371
 - Bind to Space Warp, 75; 652
 - Bitmap Fit, 578
 - Boolean, 323; 407
 - Both, 574
 - Box, 411; 552
 - Break, 320; 322; 347
 - Break Selected Vertices, 558
 - Chamfer, 318; 348
 - Circular Selection Region, 75
 - Close, 327
 - Collapse, 350
 - Collapse All, 273
 - Complete Tracking, 619
 - Conform, 416
 - Connect, 317; 419
 - Constrain to X, 207
 - Constrain to XY Plane, 207
 - Constrain to Y, 207
 - Constrain to YZ Plane, 207
 - Constrain to Z, 207

Кнопка

- Constrain to ZX Plane, 207
- Contract Selection, 558
- Coordinates, 559
- Copy Controller, 751; 771
- Copy Time, 757
- Create, 345; 354
- Create 1-Rail Sweep, 444
- Create 2-Rail Sweep, 444
- Create a Multisided Blend Surface, 444
- Create Blend Curve, 442
- Create Blend Surface, 444
- Create Camera, 612
- Create Capped Surface, 444
- Create Chamfer Curve, 443
- Create Curve Point, 442
- Create Curve-Curve Point, 442
- Create CV Curve, 442
- Create CV Curve on Surface, 443
- Create CV Surface, 444
- Create Extrude Surface, 444
- Create Fillet Curve, 443
- Create Fillet Surface, 444
- Create Fit Curve, 442
- Create Lathed Surface, 444
- Create Line, 327
- Create Mirror Curve, 442
- Create Mirror Surface, 444
- Create Multicurved Trimmed Surface, 444
- Create Normal Projected Curve, 443
- Create Offset Point, 442
- Create Offset Surface, 444
- Create Point, 442
- Create Point Curve, 442
- Create Point Curve on Surface, 443
- Create Point Surface, 444
- Create Ruled Surface, 444
- Create Shape from Edges, 353
- Create Surf Point, 442
- Create Surface Curve Point, 442
- Create Surface Edge Curve, 443
- Create Surface Offset Curve, 443
- Create Surface-Surface Intersection Curve, 443
- Create Transform Curve, 442
- Create Transform Surface, 444
- Create U Iso Curve, 443
- Create U Loft Surface, 444
- Create UV Loft Surface, 444
- Create V Iso Curve, 443
- Create Vector Projected Curve, 443
- Crossing/Window Selection, 85

- CrossInsert, 318
- Cut, 353
- Cut Time, 757
- Cycle, 318
- Cylinder, 175; 278; 411; 420
- Debug, 818
- Degradation Override, 85
- Delete, 328; 346; 373
- Delete Control Point, 393; 398
- Delete Controller, 751
- Delete Current Event, 925
- Delete Curve, 398
- Delete Ease/Multiplier Curve, 760
- Delete Keys, 756; 760
- Delete Note Track, 751
- Delete Objects, 715
- Delete Operand, 420
- Delete Time, 757
- Detach, 328; 346; 375
- Display X Axis, 393
- Display XY Axes, 393
- Display Y Axis, 393
- Divide, 322; 351
- Dolly, 574; 602
- Dolly Camera+Target, 602
- Edit Current Event, 925
- Edit Keys, 751
- Edit Range Bar, 925
- Edit Range, 752
- Edit Spline, 173; 311; 493
- Edit Stack, 272; 342; 436
- Edit Time, 751
- Enable Ease/Multiplier Curve Toggle, 760
- Environment Map, 613
- Evaluate, 819
- Exclude Left End Point, 757
- Exclude Right End Point, 757
- Execute Sequence, 925
- Expand Selection, 558
- Explode, 327; 357
- Extend, 326
- Extract Operand, 420
- Extrude, 352; 376
- Falloff Distance, 558
- Falloff Type, 558
- Fence Selection Region, 75
- Field of View, 602
- Fillet, 318
- Filter Selected Faces, 559
- Filters, 715; 751
- Fit, 397

Кнопка

- Flip, 357
- Flip Normal Mode, 357
- Freeze, 559
- Freeze Nonselected Curves, 760
- Full Screen Toggle, 574; 602
- Function Curves, 752
- Fuse, 316
- Generate Path, 398
- Geometry, 366; 386; 406; 698
- GeoSphere, 220; 422; 686
- Get Location, 583
- Get Material, 462; 542
- Get Path, 387
- Get Shape, 387; 398
- Go Forward to Sibling, 463
- Go to End, 84
- Go to Parent, 463
- Go to Start, 84
- Grid Align, 350
- Helix, 335
- Help Mode, 38; 75
- Hide, 320; 344; 373; 559
- Hierarchy Mode, 715
- Insert, 328
- Insert Bezier Point, 393
- Insert Corner Point, 393
- Insert Time, 757; 764
- Inverse Kinematics Toggle, 76
- Invisible, 353
- Key Mode Toggle, 84
- Lathe, 332
- Light Falloff, 574
- Light Hotspot, 574
- Line, 170
- Link, 715; 724
- Lock Aspect, 398
- Lock Selected Vertices, 559
- Lock Selection, 752
- Lock Selection Set, 85; 192
- Lock Tangents, 760
- Make Controller Unique, 751
- Make First, 317
- Make Material Copy, 462
- Make Planar, 350
- Make Preview, 462
- Make Selected Same Size, 925
- Make Symmetrical, 393
- Make Unique, 272
- Material Editor, 76; 461
- Material Effects Channel, 463
- Material/Map Navigator, 463
- Mirror, 325
- Mirror Horizontal, 558
- Mirror Horizontally, 398
- Mirror Selected Objects, 76
- Mirror Vertical, 558
- Mirror Vertically, 398
- Modify Camera, 612
- Modify Subtree, 756; 757
- Morph, 413
- Move, 558
- Move Control Point, 393
- Move Horizontal, 558; 760
- Move Keys, 756; 760
- Move Vertical, 558; 760
- Movie File, 616
- Multiplier Out-of-Range Types, 760
- Named Selection Sets, 76
- New Sequence, 924
- Next Frame, 84
- Next Shape, 389
- Normal Align, 76; 219
- Normal Bevel, 397
- NURBS Creation Toolbox, 441
- Open Schematic View, 76; 713
- Open Sequence, 924
- Open Track View, 76; 750
- Options, 462
- Orbit, 574; 602
- Outline, 323
- Pan, 393; 715; 754
- Pan Camera, 602
- Pan Light, 574
- Parameter Out-of-Range Types, 751
- Parameters Curve Out-of-Range Types, 771
- Paste Controller, 751; 771
- Paste Time, 757
- Percent Snap, 86; 230
- Perspective, 602
- Pick Material From Object, 463
- Pick Object, 330
- Pick Shape, 389
- Pick Target, 413
- Pick Texture, 559
- Pin Stack, 271
- Place Highlight, 76; 221
- Plane, 481
- Play Animation, 84; 824
- Play Preview, 462
- Play Selected, 84
- Plug-In Keyboard Shortcut Toggle, 85

Кнопка

- Polygon, 422
- Position Ranges, 752
- Previous Frame, 84
- Previous Shape, 389
- Projector Map, 591
- Properties, 756
- Put in Library, 541
- Put Material in Scene, 462
- Put to Library, 462
- Pyramid, 422
- Quick Render, 77
- Recalculate Projection, 416
- Rectangular Selection Region, 75
- Redo, 75
- Reduce Keys, 757; 765
- Reference Coordinate System, 75
- References Mode, 715
- Refine, 328
- Region Zoom, 716
- Reload Sound, 773
- Remove Isolated Vertices, 350
- Remove Modifier, 272
- Remove Sound, 773
- Render Last, 77
- Render Scene, 77
- Render Type, 77
- Reset All Parameters, 169
- Reset Curve, 393; 398
- Reset Map/Mtl to Default Settings, 462
- Restrict to X, 76
- Restrict to XY Plane, 76
- Restrict to Y, 76
- Restrict to YZ Plane, 76
- Restrict to Z, 76
- Restrict to ZX Plane, 76
- Reverse, 323
- Reverse Time, 757
- Roll Camera, 602
- Roll Light, 574
- Rotate, 558
- Rotate 90 CCW, 398
- Rotate 90 CW, 398
- Sample Type, 462
- Sample UV Tiling, 462
- Save Preview, 462
- Save Sequence, 925
- Scale, 394; 558
- Scale Control Point, 393
- Scale Horizontal, 558
- Scale Keys, 756; 760; 766

- Scale Time, 757
- Scale Values, 760; 766
- Scale Vertical, 558
- Segment, 320
- Select, 715
- Select and Link, 75; 697
- Select and Move, 75; 187; 205; 368
- Select and Non-Uniform Scale, 75; 205
- Select and Rotate, 75; 187; 205; 368; 698
- Select and Scale, 187
- Select and Squash, 75; 205
- Select and Uniform Scale, 75; 205
- Select by Color, 164
- Select by Material, 192; 462
- Select By Name, 75; 400
- Select Object, 75; 162; 187
- Select Open Edges, 353
- Select Time, 757
- Selected, 349
- Selection Filter, 75
- Selection Region, 189
- Show End Result, 272; 463
- Show Map, 558
- Show Map in Viewport, 463; 550
- Show Selected Key Statistics, 754
- Show Tangents, 760
- Slice Plane, 348
- Slide Keys, 756
- Snap Frames, 752
- Snapshot, 76
- Spacing Tool, 76
- Sphere, 195; 471
- Spinner Snap Toggle, 86
- Subdivide, 374
- Sub-Object, 173; 194; 272; 343
- Swap Deform Curves, 393
- Swap Events, 925
- Synchronize Selection, 715
- Target, 349; 574; 602
- Target Weld, 558
- Teeter, 396
- Terrain, 432
- Tessellate, 355
- Texture Falloff Space, 558
- Time Configuration, 84; 742
- Toggle Animation Mode, 84
- Toggle Visibility Downstream, 715
- Track View Utilities, 752
- Trim, 326
- Truck Camera, 602
- Truck Light, 574

Кнопка

Turn, 351
Twist, 394
Type, 499
Unbind, 320; 372
Undo, 75
Unfreeze, 559
Unhide, 559
Unhide All, 320; 344; 373
Unify, 357
Unlink Selection, 75; 715
Unwrap Options, 559
Update Map, 558
Use Pivot Point Center, 76; 170; 207
Use Selection Center, 76; 207
Use Transform Coordinate Center, 76; 207
Video Color Check, 462
View Align, 350
Visible, 353
Weld, 316; 372
Weld Selected, 558
Window Selection, 189
World Falloff Space, 558
Zoom, 394; 716; 755
Zoom Extents, 393; 716
Zoom Extents All, 278; 574; 602
Zoom Extents All Selected, 574; 602
Zoom Extents Selected, 716
Zoom Horizontal Extents, 394; 755
Zoom Horizontally, 394
Zoom Region, 394; 755
Zoom Selected Object, 754
Zoom Selected Viewport Object, 715
Zoom Time, 755
Zoom Value Extents, 755
Zoom Values, 755
Zoom Vertical Extents, 394
Zoom Vertically, 394

Код MAXScript, 802

Кожух, 830

Коллекция, 976

Кольцо, 305

Команда

Convert to Editable Mesh, 342; 412; 593; 690
Convert to Editable Spline, 312
Convert To NURBS, 436
Customize⇒Configure Paths, 97; 134; 303
Customize⇒Custom UI, 93
Customize⇒Grid and Snap Settings, 230
Customize⇒Load Custom UI, 92
Customize⇒Lock UI Layout, 93

Customize⇒Preferences, 98; 360; 571; 708;
778; 860

Customize⇒Revert to Startup UI Layout, 93

Customize⇒Save Custom UI, 92

Customize⇒Units Setup, 122; 278

Customize⇒Viewport Configuration, 570

Delete Key⇒All, 741

Edit Properties, 513

Edit⇒Clone, 164; 215; 224; 368; 412; 689;
705; 727

Edit⇒Edit Named Selection, 197

Edit⇒Properties, 198

Edit⇒Region, 189

Edit⇒Select All, 165; 187

Edit⇒Select by⇒Color, 188

Edit⇒Select Invert, 188

Edit⇒Select None, 188

Edit⇒Undo, 574; 603

File Insert⇒View File, 471

File⇒Export, 311

File⇒Export Selected, 311

File⇒Import, 209; 307; 360; 382; 481; 584;
606; 647

File⇒New, 129; 843

File⇒Reset, 592; 957

File⇒Save Selected, 132

File⇒Summary Info, 944

File⇒XRef Scenes, 127

Group⇒Attach, 203

Group⇒Close, 203

Group⇒Detach, 203

Group⇒Group, 165; 191; 202; 336; 606; 625;
645; 705

Group⇒Open, 203

Group⇒Ungroup, 203

Help⇒Online Reference, 89

MacroRecorder⇒Enable, 966

MAXScript⇒Macro Recorder, 963

Rendering⇒Effects, 595; 649; 691; 878

Rendering⇒Environment, 482; 492; 555; 571;
586; 607; 611; 613; 681; 688; 841

Rendering⇒Make Preview, 624; 860

Rendering⇒RAM Player, 874

Rendering⇒Rename Preview, 862

Rendering⇒Render, 591; 910

Rendering⇒Render Scene, 863

Rendering⇒Video Post, 924

Rendering⇒View Preview, 862

Schematic View⇒Delete Schematic View, 714

Schematic View⇒New Schematic View, 714

Schematic View⇒Open Schematic View, 714

- Tools⇒Align Camera, 221; 605
- Tools⇒Align to View, 224; 493
- Tools⇒Array, 169; 368; 412; 471; 727; 957
- Tools⇒Display Floater, 199; 334
- Tools⇒Material Editor, 379; 461; 852
- Tools⇒Mirror, 178; 382; 403; 421
- Tools⇒Normal Align, 219
- Tools⇒Place Highlight, 221; 573
- Tools⇒Snapshot, 176
- Tools⇒Transform Type-In, 206; 613
- Track View⇒Open Track View, 183; 750
- View⇒Show Dependencies, 274
- View⇒Show Transform Gizmo, 206
- Views⇒Add Default Lights to Scene, 570
- Views⇒Grid⇒Show Home Grid, 225
- Views⇒Grids⇒Activate Home Grid, 226
- Views⇒Grids⇒Active Grid Object, 226
- Views⇒Match Camera to View, 605
- Views⇒Reset Background Transform, 846
- Views⇒Undo, 603
- Views⇒Viewport Background, 449; 492; 612; 613; 681; 844
- Командная строка, 969
- Комбинации клавиш, 88
- Комбинирование, 923
- Композитная карта, 527
- Константы, 813
- Контейнер Atmospheric Apparatus, 847
- Контейнер трансформации, 206
- Контекстное меню, 38
- Контроллер, 80; 744; 771; 776
 - Attachment, 787
 - Audio, 783
 - Barycentric Morph, 798
 - Bezier, 779
 - Block, 51; 799
 - Color RGB, 795
 - Cubic Morph, 797
 - Euler XYZ Rotation, 51; 789
 - Expression, 802; 812
 - IK, 802
 - Linear, 782
 - Link, 791
 - Link Control, 710
 - List, 799
 - Local Euler XYZ Rotation, 789
 - Look At, 607; 791
 - Master Point, 803
 - Motion Capture, 805
 - Noise, 782
 - On/Off, 793

- Контроллер
 - Path, 785
 - Path Controller, 609
 - Position XYZ, 785
 - PRS Transform, 791
 - Reactor, 51; 804
 - Scale XYZ, 51; 790
 - Script, 802
 - Smooth Rotation, 788
 - Surface, 787
 - TCB, 780
 - Waveform, 793
 - вращения, 788
 - морфинга, 797
 - общие, 779
 - плавающие, 792
 - позиции, 785
 - присвоение, 777
 - специальные, 798
 - трансформации, 791
- Контроллер обратной кинематики, 724
- Конус, 285
- Координатный центр трансформации, 211
- Координаты трансформации, 204
- Копия, 167
- Копланарные вершины, 350
- Коэффициент
 - трения покоя, 832
 - трения скольжения, 832
 - упругости, 831
 - отскока, 481
 - рефракции, 478
- Кривая
 - CV, 435
 - точечная, 435
 - смешивания, 494
 - спада, 883
- Кривые, 475
- Кубическая карта, 535
- Куски Безье, 366
- Кусок
 - Quad Patch, 366
 - Tri Patch, 366
 - редактируемый, 370
- Л**
 - Ландшафт, 432
 - Линия, 300
 - Лицензионное соглашение, 991
 - Логические операторы, 813
 - Лунный свет, 567
 - Луч лазера, 590

М

- Макросценарий, 985
- Маршруты внешних сцен и объектов, 134
- Маршруты доступа, 72; 97
- Маска, 494
- Маска подсети, 903
- Массив, 976
 - круговой, 172
 - линейный, 169
 - спиральный, 174
 - объектов, 169
- Мастер авторизации, 995
- Масштабирование объектов, 216
- Материал
 - Blend, 494
 - Composite, 495
 - Compound, 494
 - Double Sided, 496
 - Matte/Shadow, 490
 - Morpher, 498
 - Multi/Sub-Object, 497
 - Raytrace, 461; 482
 - Shellac, 497
 - Standard, 472
 - Top/Bottom, 496
 - анимирование, 546
 - идентификационный номер, 498; 551
 - модификатор, 553
 - создание нового, 541
- Меню
 - Customize, 72; 91
 - Edit, 62
 - File, 57
 - Group, 66
 - Help, 73
 - MAXScript, 72
 - Rendering, 70
 - Schematic View, 72
 - Tools, 64
 - Track View, 71
 - Views, 66
- Метачастицы, 52
- Метка, 744
- Метод выделения
 - Crossing Selection, 189
 - Window Selection, 189
- Метод построения
 - край–край–середина, 302
 - центр–край–край, 302
- Механизм визуализации, 48
- Многоугольник
 - вписанный, 303
 - описанный, 303
- Модификатор, 46; 236
 - Affect Region, 246
 - Bend, 237
 - Bevel, 242
 - Bevel Profile, 243
 - Camera Map, 259; 267
 - Cap Holes, 250; 363
 - Cap Holes Modifier, 493
 - CrossSection, 262; 383; 403
 - Delete Mesh, 246
 - Delete Spline, 242
 - DeleteMesh, 363
 - Disp Approx, 264
 - Disp Approx Modifier, 540
 - Displace Mesh, 267
 - Displace Modifier, 564
 - Displace NURBS, 267
 - Displacement, 264
 - Edit Mesh, 245; 362
 - Edit Patch, 245; 369; 381
 - Edit Spline, 242; 312
 - Extrude, 241; 331
 - Face Extrude, 247
 - FFD, 251
 - FFD (Box/Cyl), 252
 - FFD Select, 252
 - Fillet/Chamfer, 242
 - Flex, 266
 - Lathe, 241; 449
 - Lathe Modifier, 492
 - Lattice, 248; 705
 - Linked XForm, 266
 - MapScaler, 267
 - Material, 257
 - MaterialByElement, 257
 - MaterialByElement Modifier, 555
 - Melt, 239
 - Mesh Select, 245; 362
 - MeshSmooth, 247; 363
 - MeshSmooth Modifier, 553
 - Mirror, 266
 - Morph, 414
 - Morpher, 263
 - NCurve Sel, 251
 - Noise, 238; 380
 - Normal, 255
 - NSurf Sel, 251

Модификатор

Optimize, 253
PatchDeform, 245; 268; 381
PathDeform, 243; 267
Preserve, 255
Push, 241
Relax, 254
Ripple, 261
Skew, 238
Skin, 264
Slice, 179; 249
Smooth, 252
Spherify, 241
Spline Select, 242
Squeeze, 239
STL-Check, 256
Stretch, 239
Surface, 263; 383
Surface Mapper, 268
SurfDeform, 251; 268
Taper, 237
Tessellate, 253
Trim/Extend, 242
Twist, 237
Unwrap UVW, 259
Unwrap UVW Modifier, 556
UVW Map, 258
UVW Map Modifier, 550; 554
UVW XForm, 259
Vertex Paint, 259
Vertex Paint Modifier, 562
Volume Select, 256
Wave, 261
XForm, 266
свертывание стека, 273
стек, 270

Модификатор материала, 553

Модификатор-экземпляр, 273

Мозаичное размещение, 504

Морфинг, 46; 413; 798

Н

Наложение NURBS-поверхности, 445

Направляющая, 451

Наследование трансформаций, 704

Начало координат, 99

Невидимое ребро, 351

Неоднородный рациональный В-сплайн, 435

Непрозрачность, 460

Непрозрачный объект, 460

Неравномерное масштабирование, 217

Нормаль, 352

О

Область интервалов, 926

Оболочка, 389

Образец объекта в редакторе материала, 466

Обратная кинематика, 80; 102; 723; 802

анимация, 729

интерактивная, 724

контроллер, 724

прикладная, 724

Обтекающий свет, 567; 571

Общий уровень освещения сцены, 842

Объект

Boolean, 407

Camera, 600

CamPoint, 612

Compass, 228; 583

Conform, 416

Connect, 419

Damper, 44; 829

Dummy, 228; 607; 705; 710

Editable Patch, 45

Free Camera, 601

Loft, 45

Morph, 414

NURMS, 247

Plane, 43

Point, 228

Protractor, 228

Quad Patch, 564

Ringwave, 43

Scatter, 423; 689

ShapeMerge, 428

Spring, 44; 827

Tape, 228

Target Camera, 601

Terrain, 44; 432

Transform Gizmo, 206

вращение, 215

вспомогательный, 225

выравнивание нескольких, 219

глобальный, 697

группировка, 202

дочерний, 696

закрепление, 199

источник, 423

копия, 164

коренной, 697

масштабирование, 216

 неравномерное, 217

на основе опорных сечений, 386

непрозрачный, 460

- Объект**
 - обертка, 416
 - оборачиваемый, 416
 - отсоединение, 203
 - параметрический, 234
 - перемещение, 213
 - привязка, 230; 624
 - присоединение, 203
 - прозрачный, 460
 - разбиение группы, 203
 - распределяемый, 423
 - родительский, 696
 - самосвечение, 594
 - свойства отображения, 201
 - связывание, 726
 - скошенный, 290
 - сокрытие, 199
 - составной, 406
 - сплющивание, 217
 - ссылка, 164
 - упрощенный, 131
 - экземпляр, 164
- Объектив**
 - поле зрения, 600
 - широкоугольный, 600
- Объект-контейнер, 236**
- Объект-копия, 164**
- Объектно-пространственные модификаторы, 236**
- Объект-оригинал, 164**
- Объект-ссылка, 164**
- Объект-экземпляр, 164**
- Объемное освещение, 586**
- Объемный туман, 856**
- Ограничение по осям, 212**
- Ограничивающая плоскость, 117**
- Ограничитель, 725**
- Окна проекций, 40; 56**
- Окно**
 - 3D Studio MAX Driver Setup, 113
 - 3DS Import, 139
 - About 3D Studio MAX R3.0, 73
 - Add Atmospheric Effect, 586; 848
 - Add External Event, 935
 - Add Image Filter Event, 930
 - Add Image Input Event, 927
 - Add Image Layer Event, 934
 - Add Image Output Event, 936
 - Add Loop Event, 936
 - Add Scene Event, 929
 - Adobe Photoshop Plug-In Setup, 930
 - Adobe Premiere Transition Filter Setup, 934
 - Adobe Premiere Video Filter Setup, 931
 - AI Import, 139
 - Align, 65
 - Align Selection, 219
 - Align to View, 224
 - Animation Sample Rates, 157
 - Array, 169; 368; 412; 471; 727
 - ASCII Export, 154
 - Asset Manager, 88
 - Assign Controller, 778
 - Assign Global Collisions, 834
 - Assign Global Effects, 834
 - Assign Transform Controller, 610
 - Attach Controls, 800
 - Attach Multiple, 446
 - Audio Controller, 783
 - Barycentric Morph Controller Key Info, 798
 - Bevel Deformation, 396
 - Block Parameters, 800
 - Browse Image for Input, 616
 - Choose Setup Program, 991
 - Clone Options, 62; 164; 165; 368
 - Close Selector, 114
 - Color Selector Add Color, 163
 - Color Selector Select By Color, 351
 - Compare, 399
 - Configure Bitmap Paths, 877
 - Configure Button Sets, 123
 - Configure Paths, 72; 97; 134; 303
 - Create Keys, 740
 - Create Material Preview, 547
 - Create Shape, 353
 - Cropping/Placement, 510
 - Customize User Interface, 72; 93
 - Display Floater, 199
 - Edit Macro Button, 95
 - Edit Modifier Stack, 272; 370
 - Edit Modifiers Stack, 652
 - Edit Named Selection, 196
 - Edit Named Selections, 63
 - Edit Object, 834
 - Edit Object List, 832
 - Edit UVWs, 558
 - Environment, 71; 571; 586; 607; 613; 681; 688; 840; 841
 - Exclude/Include, 488
 - Execute Video Post, 926
 - Explode to Objects, 357
 - Export AutoCAD DWG File, 155
 - Export DXF File, 155

Окно

Export Scene to .3DS File, 154
Export STL File, 156
Export VRML 1.0/VRBL File, 156
Expression Controller, 816; 820
Expression Debug, 818
Expression Debug Window, 820
Fade Image Control, 932
Filter Combinations, 187
Filters, 770
Fit Deformation, 397
Flag Properties, 513
Geographic Location, 583
Global Raytracer Settings, 487; 534
Grid and Snap Settings, 72; 122; 224; 226
Group, 165; 191; 336
Image Contrast Control, 932
Import, 138
Import AutoCAD DWG File, 140
Import DXF File, 141
Import Settings, 138
Import STL File, 142
Lens Effects Flare, 938
Lens Effects Focus, 938
Lens Effects Glow, 938
Lens Effects Highlight, 938
Logging Properties, 915
Make Preview, 860
Master Block Parameters, 800
Master Track Key Info, 803
Material Editor, 379; 688; 705; 830; 842; 852
Material Editor Options, 465; 467; 860
Material/Map Browser, 192; 467; 503; 505;
542; 693; 841
MAXScript Listener, 958
Merge Atmospheric Effects, 849
Merge Rendering Effects, 879
Mirror, 178
Missing Map Files, 504
Modifiers, 236
Motion Capture, 805
Move Transform Type-In, 368; 412; 613; 727
Name Group, 202
Negative Filter, 932
Network Job Assignment, 911
Network Manager Properties, 913
Network Server, 908
Network Server Properties, 915
Noise Controller, 782
Notes, 772
Object Color, 163
Object Properties, 64; 198; 869
Online Reference, 89
Open File, 58
Paste, 183; 778
Path Configuration, 946
Plug-in Info, 944
Preference Settings, 98; 733; 860
Put To Scene, 399
Queue Manager, 916
RAM Player, 874
RAMPlayer Configuration, 875
Randomize Keys, 763
Raytracer Options, 486; 533
Reactor Parameters, 804
Reduce Keys, 765
Render Effects, 878
Render Map, 465
Render Options, 929
Render Output Files, 910
Render Scene, 48; 70; 591
Rendering, 864; 911
Rendering Effects, 49; 595; 649; 691
Renderings Effects, 71
Replace Material, 494
Rotate Transform Type-In, 216; 368
Save Preview As, 862
Save UI File As, 92
Scale Deformation, 392
Schematic View, 193; 713
Schematic View Settings, 716
Screen Type, 992
Script Controller, 802
Select Background Image, 449
Select Bitmap Image, 841
Select Bitmap Image File, 490; 509; 564; 613
Select by Name, 189
Select Camera, 601
Select Light, 573
Select Object, 192; 446
Select Objects, 164; 188; 327; 699
Select Program Folder, 993
Serial Number, 992
Server Properties, 919
Set Controller Defaults, 778
Shape Import, 139
Simple Wipe Control, 933
Snapshot, 176
Software License Agreement, 991
Sound Options, 773
Spacing Tool, 66; 180
Spline, 170

Окно

- Stars Control, 933
- Start Copying File, 993
- Summary Info, 944
- Time Configuration, 743; 752
- Track View, 192; 701; 750; 778
- Track View Pick, 800; 818
- Transform Type-In, 206
- Twist Deformation, 394
- Units Setup, 72; 122; 278
- Unwrap Options, 559
- Video Post, 70; 923
- Viewport Background, 67; 449; 612; 613; 681; 844
- Viewport Configuration, 72; 82; 114; 570
- Virtual Frame Buffer, 860; 879
- VRML Import, 138; 143
- VRML97 Explorer, 157
- Waveform Controller, 793
- Welcome, 991
- XRef Objects, 43; 130
- XRef Scenes, 42; 127
- немодальное, 88
- редактора MAXScript, 962

Окно проекции

- Front, 170; 209
- Left, 165; 471
- Perspective, 614; 748
- Top, 471
- конфигурация, 72

Окружающая среда, 840

Окружность, 301

Оператор, 813

- базовый, 813
- векторный, 813
- логический, 813

Операторный приоритет, 814

Операция

- Cut, 409
- Intersection, 337; 409
- Subtraction, 337
- Subtraction, 409
- Union, 337; 407

Описанный многоугольник, 303

Опорная точка, 210; 698; 702

Опорное сечение, 386

Оптические эффекты, 595

Ортографическая проекция, 603

Освещение, 566

- естественное, 566
- искусственное, 566
- по умолчанию, 570

Ослабление освещения, 110

Открытое ребро, 351

Отладка выражения, 818

Отменить команду, 62

Отражение, 460; 531

П

Панель

- Adjust Pivot, 702
- Adjust Transform, 703
- Adobe Photoshop Plug-In Parameters, 508
- Adobe Premiere Video Filter Parameters, 509
- Advanced, 745
- Advanced Controls, 511
- Anchor, 159
- Assign Controller, 609; 819
- Atmosphere, 586; 842
- Atmospheres, 847
- Atmospheres and Effects, 586
- Attachment Parameters, 787
- Attenuation parameters, 578
- AudioClip, 159
- Auto Secondary Element, 889
- Background, 159
- Basic, 745
- Basic Material Extensions, 535
- Basic Parameters, 632
- Batch Track, 618; 619
- Bitmap Parameters, 508; 510; 554
- Blend Basic Parameters, 494
- Blur Parameters, 892
- Bones Parameters, 707
- Brightness and Contrast Parameters, 894
- Bubble Motion, 637
- CamPoint Info, 612
- Cellular Parameters, 516
- Checker Parameters, 512
- Collapse, 342
- Color Balance Parameters, 894
- Combustion Parameters, 849
- Command, 36; 77
- Common Parameters, 863; 865
- Composite Basic Parameters, 495
- Composite Parameters, 529
- Control Parameters, 583
- Coordinates, 492; 505; 688
- Create Surfaces, 439
- Creation Method, 227; 277; 300; 387; 552
- Current Targets, 413; 798
- Curve Approximation, 441
- Damper Parameters, 829

Панель

Deformations, 391
Dent Parameters, 517
Depth of Field Parameters, 894
Directional Light Parameters, 579
Double Sided Basic Parameters, 496
Dynamic Properties, 480; 488
Dynamics, 832
Dynamics Properties, 830
Edit Geometry, 183; 345
Error Thresholds, 618
Euler Parameters, 789
Extended Parameters, 477; 484
Falloff Parameters, 518
File Output Parameters, 896
Film Grain Parameters, 896
Flat Mirror Parameters, 531
Fog Parameters, 854
General, 299; 439
General Parameters, 576
Geometry, 327
Glow Element, 597; 883
Gradient Parameters, 513; 688
Gradient Ramp Parameters, 513
Hide by Category, 601
IK Controller Parameters, 735
Inherit, 704
Key Info, 745; 792
Key Info (Basic), 779
Keyboard Entry, 162; 224; 277; 300; 367; 612
Lens Effects Globals, 880
Lens Effects Parameters, 880
Link Display, 699
Load/Save Presets, 638
Locks, 213; 704
Look At Parameters, 607; 791
Maps, 480; 537
Marble Parameters, 519
Mask Parameters, 529
Match Move, 620
Matte/Shadow Basic Parameters, 491
MAX Default Scanline A-Buffer, 867
MAXScript Utility, 956
Mix Parameters, 529
Modifier Stack, 194; 270; 342; 436; 493
Modifiers, 581
Morpher Modifier, 498
Motion Capture, 806
Motion Trackers, 616
Move Smoothing, 621
Movie, 616

Movie Stepper, 617
Multi/Sub-Object Basic Parameters, 379; 497; 593
Name and Color, 163; 299
NavInfo, 159
Noise, 506
Noise Parameters, 520
NURBS, 441
Object Motion Inheritance, 636
Object Parameters, 725
Object Pinning, 624; 625
Object Type, 366; 629
Objects, 37
Output, 507
Output Parameters, 531
Parameters, 171; 224; 277; 367; 407; 603; 630; 686
Particle Age Parameters, 521; 648
Particle Generation, 632
Particle Motion Blur Parameters, 521
Particle Spawn, 637
Particle Type, 633
Path Commands, 399
Path Parameters, 336; 389; 786
Perlin Marble Parameters, 522
Pick Boolean, 407
Pick Distribution Object, 423
Planet Parameters, 522
PolyTrans, 160
Position Data, 619
Position XYZ Parameters, 785
PRS Parameters, 744; 791; 792
Raytracer Controls, 486
Raytracer Parameters, 532
Reflect/Refract Parameters, 536
RGB Multiply Parameters, 529
RGB Tint Parameters, 531
Rotation and Collision, 636; 645
Scale XYZ Parameters, 790
Scatter Objects, 424; 690
Selection, 173; 314; 343; 344; 371
Shader Basic Parameters, 473
Shadow Parameters, 50; 580; 591
Shape Commands, 399
Shellac Basic Parameters, 497
Skin Parameters, 389
Smoke Parameters, 523
Soft Selection, 344
Sound, 159
Speckle Parameters, 525
Sphere Gizmo Parameters, 853
Splat Parameters, 525
Spotlight Parameters, 578; 591

- Панель
 - Spray Parameters, 630
 - Spring Parameters, 827
 - Standard Controls, 511
 - Stucco Parameters, 526
 - SuperSampling, 479
 - Surface Approximation, 441
 - Surface Controller Parameters, 787
 - Surface Parameters, 388
 - Surface Properties, 350; 353; 357; 377; 379; 593
 - Swirl Parameters, 515
 - Thin Wall Refraction Parameters, 536
 - Time, 506
 - TimeSensor, 159
 - Timing & Simulation, 834
 - Top/Bottom Basic Parameters, 496
 - TouchSensor, 159
 - Trajectories, 335
 - U Loft Surface, 448
 - Volume Light Parameters, 586
 - Water Parameters, 526
 - Wood Parameters, 527
 - времени, 926
 - состояния, 753
- Панель вкладок, 39; 74
- Панель времени, 752
- Панель инструментов
 - Compounds, 73
 - Helpers, 73
 - Light&Cameras, 73
 - Main, 73
 - Modeling, 74
 - Modifiers, 74
 - Objects, 73
 - Particles, 73
 - Rendering, 74
 - Shapes, 73
 - SpaceWarps, 74
 - плавающая, 37
 - прикрепленная, 37
 - удаление кнопок, 95
- Панель треков, 39; 85
- Панорамная съемка, 599
- Папка
 - \Help, 945
 - \Plugins, 945; 969
 - \previews, 862
 - \Scenes, 945
 - \Scripts\Startup, 969
 - \UI, 92
 - \Vpost, 926
 - совместно используемая, 905
- Параллелепипед, 279
- Параметр ключа, 741
- Параметр наложения
 - Ambient, 537
 - Anisotropy, 539
 - Bump, 539
 - Diffuse, 537
 - Diffuse Level, 538
 - Displacement, 540
 - Filter color, 539
 - Glossiness, 538
 - Metalness, 539
 - Opacity, 538
 - Orientation, 539
 - Reflection, 539
 - Refraction, 540
 - Roughness, 538
 - Self-Illumination, 538
 - Specular, 538
 - Specular Level, 538
- Параметрические объекты, 234
- Параметры
 - визуализации, 101
 - задания визуализации, 913
 - освещения, 576
 - сетки и привязки, 122
 - тени, 579
 - цветов, 113
- Переключатель
 - двухмерной привязки, 86
 - трехмерной привязки, 86
- Переменная, 813; 970
- Перемещение объектов, 213
- Пересчет свойств, 836
- Перетащить и опустить, 87
- Перспектива, 600
- Пиксель, 479
- Пиктограмма генератора частиц, 630
- Пирамида, 287
- Плоскости отсечки, 605
- Плоскость, 287
- Поверхность
 - CV, 435
 - U Loft, 448
 - UV Loft, 448
 - точечная, 435
- Повторить команду, 62
- Поддереву, 701
- Подсвечивание объектов, 573
- Подсказки, 74
- Покадровый просмотр, 617

Показатель преломления, 460
 Поле зрения объектива, 600; 866
 Полиэдр, 288
 Полукадр, 870
 Полупрозрачность, 484
 Полусфера, 280
 Пользовательский интерфейс, 36
 блокировка, 72
 загрузка, 72
 настройка, 72
 сохранение, 72
 Порог суперчерного цвета, 870
 Последовательность событий, 926
 Построение выражений, 816
 Потомки, 696
 Правильный многогранник, 288
 Правильный многоугольник, 302
 Предварительный просмотр, 71
 Предки, 696
 Преломление, 531
 Преобразование
 в панель инструментов, 97
 в редактируемый каркас, 342
 объекта в NURBS, 436
 Привязка, 230
 точка, 230
 Привязка объектов, 624
 Призма, 296
 Прикладная обратная кинематика, 724
 Прimitives
 Box, 279
 Capsule, 295; 857
 C-Ext, 296
 ChamferCyl, 294
 Cone, 285
 Cylinder, 282
 Gengon, 292
 GeoSphere, 286
 Hedra, 290
 L-Ext, 295
 Oil Tank, 291
 Plane, 287
 Prism, 296; 412
 Pyramid, 287
 RingWave, 293
 Sphere, 279
 Spindle, 291
 Teapot, 284
 Torus, 282
 Torus Knot, 293
 Tube, 287

 параметрический, 340
 сплайновый, 299
 Прimitives объекты, 43
 Программа уведомления, 920
 Прожектор, 571
 Прозрачность, 460
 Прозрачный объект, 460
 Просмотр иерархий, 701
 Просмотр файлов, 61
 Протоколы, 902
 Профиль поверхности, 451
 Пружина, 827
 Прямая кинематика, 723
 Прямоугольник, 304

Р

Работа над совместным проектом, 126
 Радиальный спад, 883
 Радиоактивное свечение, 484
 Размещение целиком, 510
 Размывание изображения, 892
 Размытость вследствие движения, 201
 Рамка
 выделения свойств, 617
 поиска движения, 617
 Раскрашивание вершин, 562
 Расстояние до точки нацеливания, 601
 Ребро, 351; 374
 Редактирование
 ребер, 374
 вершин, 314; 345
 кусков, 369
 пути и сечений, 400
 сегментов, 320
 Редактируемый каркас, 412
 Редактируемый сплайн, 312
 Редактор материалов, 379; 458; 461
 Режим
 Sub-Object, 44
 кривых функций, 759
 позиционирования диапазонов, 758
 редактирования
 временных интервалов, 756
 диапазонов, 758
 ключей, 755
 сплайнов, 173
 субобъектов, 177
 экспертный, 69
 Рефракция, 460

С

- Самосвечение, 594
- Свертывание стека модификаторов, 273
- Свечение, 938
- Свойства отображения, 201
- Свойство, 971
- Связанная иерархия, 696
- Связывание объектов, 726
- Сгибание, 396
- Сглаживание, 479; 621
- Сглаживание движения камеры, 621
- Сегмент, 320
- Секущая плоскость, 348
- Сервер DHCP, 903
- Сервер визуализации, 901
- Серийный номер, 992
- Сетевая визуализация, 901
- Сетка, 67
 - автосетка, 226
 - основная, 225
 - кусков, 366
- Сечение, 303; 389
- Система единиц, 99; 122
- Система координат
 - Grid Coordinate System, 208
 - Local Coordinate System, 208
 - Parent Coordinate System, 208
 - Pick Coordinate System, 208
 - Screen Coordinate System, 208
 - View Coordinate System, 208
 - World Coordinate System, 208
- Система обратной кинематики, 697
- Система прямой кинематики, 697
- Система цветов
 - HSV, 163
 - RGB, 163
- Система частиц, 628
 - Blizzard, 639
 - PArray, 640
 - PCloud, 639
 - Snow, 631
 - Spray, 630
 - Super Spray, 632
- Скаляр, 812; 816
- Скашивание, 396
- Скелетная система, 707
- Скорость кадров, 744
- Скошенный объект, 290
- Скошенный цилиндр, 294
- Сложные материалы, 48
- Сложный типами данных, 970
- Событие выходного изображения, 936
- Событие сцены, 929
- Совместно используемые папки, 905
- Согласование камеры, 620
- Создание волос, 946
- Сообщение о регистрации, 908
- Сопоставление форм, 399
- Соппротивление воздуха, 835
- Составной объект, 406
- Состояние сервера визуализации, 919
- Спираль, 306
- Сплайн, 44; 435
 - двухмерный, 402
 - путь, 387
 - сечение, 387
- Сплайновый примитив, 299
- Сплайновый путь, 335
- Сплющивание объектов, 217
- Справочная система, 89
- Средство
 - Adaptive Degradation, 120
 - AutoGrid, 43
 - Camera Match, 611
 - Camera Tracker, 611; 616
 - Collapse, 342
 - Dynamics, 827; 832
 - Ghosting, 111
 - IFL Manager, 549
 - Link Inheritance, 704
 - Material Editor, 47; 461
 - MAXScript, 955
 - MAXScript Listener, 86
 - Polygon Counter, 159
 - RAM Player, 49; 71; 874
 - Randomize Keys, 763
 - Safe Frames, 120
 - Schematic View, 41; 72; 193; 713
 - Select Keys by Time, 764
 - Shape Check, 330
 - Snapshot, 176
 - Soft Selection, 44
 - Sunlight System, 566
 - SuperSampling, 47; 479
 - Surface Tools, 263; 383; 403
 - Track View, 71; 192; 750
 - Vertex Numbers, 45
 - XRefs, 42
 - записи сценариев, 53; 963
 - привязки, 230
- Средство преобразования, 40

Ссылка, 167
 Стандартная модель освещения, 567
 Стандартные примитивы, 161; 278
 Стандартный метод освещения, 567
 Стандарты киноплёнки и видео, 865
 Статическое трение, 481
 Стекло модификаторов, 79; 270; 342
 Строка заголовка, 87
 Строка состояния, 204; 926
 Структура, 971
 Субкатегория
 Compound Objects, 45; 406
 Dynamic Objects, 44
 Субматериал, 547
 Субобласть, 121
 Субобъект, 44; 194; 273; 314
 Субтрек, 752
 Субузел, 717
 Судостроение, 386
 Сфера, 279
 Схематический вид, 41; 713
 Сценарии, 41
 Сценарий
 автозагрузка, 968
 запуск, 968
 порядок выполнения, 973
 шифрование, 987
 Сценарные дополнения, 986
 Сценарные утилиты, 985
 Счетчик, 69; 87; 100

Т

Текст, 303
 Текущая ошибка камеры, 612
 Телеобъектив, 600
 Телефотосъемка, 599
 Тело С-экструзии, 296
 Тело L-экструзии, 295
 Тень, 569
 параметры, 579
 Тест столкновения, 836
 Тип установки, 992
 Типы данных, 970
 Типы моделирования, 137
 Толщина сплайна, 300
 Тор, 282
 Тороидальный узел, 293
 Точечная кривая, 435
 Точечная поверхность, 435
 Точка
 Безье, 393

опоры, 80
 привязки, 72; 230
 соединения, 725
 Траектория, 335; 745
 Трансформация, 111; 204
 связанных объектов, 703
 Трассировка лучей, 482; 569
 Трассировщик, 616; 624
 Трассировщик камеры, 616
 Трек
 Sound, 773
 видимости, 755
 замечаний, 772
 фильтрация, 770
 Трение скольжения, 481
 Трёхмерное пространство, 56
 Труба, 287
 Туман, 854

У

Узел, 713
 удаление, 719
 упорядочение, 718
 цвет, 718
 Управление временем, 742
 Управляющая решетка контрольных вершин, 435
 Упражнение
 “перекуем мечи на орала”, 414
 “раскраска” дельфина, 481
 анимация винтовой системы, 731
 анимация игрушки “кузнечик”, 767
 анимация одного дня за 20 секунд, 584
 анимация связанной системы руки с помощью интерактивного метода, 730
 блеск волшебной лампы Аладдина, 897
 букет роз, 489
 взрыв планеты, 686
 вид шахматной доски со стороны соперника, 607
 волшебные крылья бабочки, 649
 выбор совместно используемых папок, 908
 выделение объектов, 190
 выливающаяся из банки вода, 644
 детективная история и карты окружающей среды, 843
 деформация формы машины, едущей по холму, 382
 добавление внешней сцены, 129
 добавление пользовательских пиктограмм, 96
 добавление фона и фильтров с помощью окна Video Post, 939

Упражнение

- доска для серфинга, 499
- завершение вашего первого задания сетевой визуализации, 910
- заглянем в самое сердце, 307
- запись простого сценария, 965
- заплесневевшая бутылка, найденная на дне моря, 427
- заполнение склада, 171
- затухающий свет, 546
- звуковое сопровождение анимации, 774
- зеркальное отражение фигуры человека, 179
- играем в шахматы, 213
- изменение драйвера отображения, 112
- изображение света фар автомобиля, 588
- импортирование векторного изображения из Adobe Illustrator, 309
- импортирование модели, созданной в Rhino, 151
- импортирование рельефа из Bryce 4, 149
- инициализация системы сетевой визуализации, 908
- использование дополнения PolyTrans, 160
- использование модификатора UVW Map Modifier для создания надписи, 554
- использование переменных, 971
- использование составных объектов типа ShapeMerge, 333
- использование средства Level of Detail, 762
- использование сценария SphereArray, 957
- использование упрощенного внешнего объекта, 132
- исследование систем координат, 209
- исследование центров трансформации, 211
- как сбить все кегли в боулинге, 837
- моделирование вешалки, 390
- моделирование головы клоуна, 358
- моделирование деформации в гиперпространстве, 269
- моделирование космического летательного аппарата, 384
- моделирование местности, 380
- моделирование насадок для пылесоса, 403
- моделирование полета стрекозы, 335
- моделирование ракушки, 377
- моделирование сердца на основе объекта NURMS, 363
- наблюдение за полетом стрекозы, 609
- наблюдение за ракетой, 605
- надувание воздушного шарика, 822
- накроем стол, 215
- наполнение шкатулки драгоценными камнями, 235
- напустим в коробку паучков, 426
- настройка кнопок панели Command, 123
- настройка пакетной визуализации, 920
- научимся создавать объекты на основе опорных сечений, 387
- обесцвечивание модели с помощью дополнения DirtyReyes, 950
- общение с интерпретатором MAXScript, 959
- объединение выделенных наборов, 197
- огни вывески, 555
- организация совместного доступа, 905
- освещение снеговика, 221
- пакетная визуализация, 986
- плавающая рыбка, 979
- плетем паутину, 329
- поворот моста, 268
- поворот шестеренок с помощью контроллера Reactor, 807
- поездка по улицам Рима, 613
- поиграем в дартс, 747
- поиграем в прятки, 199
- полет на воздушном шаре над Нью-Йорком, 492
- порисуем карандашом с помощью контроллера Motion Capture, 809
- посадка деревьев на необитаемом острове, 433
- посмотрим на снеговика с другой стороны, 223
- построение “чертова колеса”, 172
- построение винтовой лестницы, 174
- построение деревянного забора, 170
- построение инвертированной модели Солнечной системы, 721
- построение многоцветной гусеницы, 227
- построение модели аттракциона “Американские горки”, 181
- построение модели молекулы метана, 232
- построение модели Солнечной системы, 698
- построение объектов из труб, 224
- построение связей модели руки, 727
- построение снеговика, 217
- построение стебелька цветка, 451
- преобразование дельфина в акулу с помощью дополнения SandBlaster, 953
- приведем в порядок импортированные каркасы, 360
- привязка истребителя к камере, 625
- применение материала к объекту игровой кости, 552
- присвоение комбинации клавиш, 105

Упражнение

проверка теоремы Пифагора, 229
проецирование на сцену
 изображения трубы, 591
просмотр адреса IP и параметров протокола
 TCP/IP, 902
пусть игрушечный медвежонок попрыгает, 951
разбивающееся стекло, 682
разлетающиеся семена одуванчика, 689
разучиваем танец по следам, 176
раскрашивание пасхальных яиц, 471
раскрашивание частей сердца, 562
распыление жидкости из распылителя, 692
растопим снежок, 195
скатим колесо с холма с помощью
 контроллера Surface, 808
скашивание граней правильного
 многогранника, 359
сколько шариков поместится в кувшине, 277
создание “пушистого” паука с помощью
 дополнения Shag
 Fur, 946
создание NURBS-листа, 452
создание NURBS-модели ложки, 445
создание болота, 857
создание вазы с помощью вращения CV-
 кривой, 449
создание гантели, 420
создание двух машин в сфере для выполнения
 фигуры высшего пилотажа, 705
создание домика охотника, 411
создание звездного пространства, 941
создание карусели, 183
создание книжной полки, 337
создание копий, экземпляров и ссылок
 модели коровы, 167
создание космических пейзажей, 542
создание кубика из детской азбуки, 430
создание лазерных лучей, 590
создание ландшафта незнакомой планеты, 563
создание логотипа компании, 308
создание маски для маскарада, 418
создание мерцающих звезд, 581
создание модели огнедышащего дракона, 647
создание модели светильника, 575
создание мультипликационного эффекта с
 помощью дополнения Incredible
 Comicshop, 948
создание настроенной панели инструментов, 94
создание небольших волн на поверхности
 озера, 681

создание нитки жемчуга, 220
создание облаков, 852
создание окна с витражом, 593
создание островного ландшафта, 432
создание прямых волос, 421
создание скелета плюшевого медвежонка, 708
создание Солнца, 852
создание стада коров, 165
создание тигеля, 332
создание фейерверка, 691
создание шаровой молнии с помощью
 дополнения Afterburn, 947
создание шахматной доски, 367
создание штор, 401
создание электрического разряда в розетке
 электросети, 595
создание эффекта “старения” материала, 545
создание эффекта неоновой подсветки, 596
создание эффектов дождя и снега, 642
сохранение пользовательского интерфейса, 92
сошьем одеяло, 379
сравнение сферы и геосферы, 286
трассировка движения камеры при полете
 над горным ландшафтом, 621
тренировка перед баскетбольным матчем, 645
управление координатами применения карты
 к голове плюшевого медвежонка, 560
управление моделью самолета, 820
управление светофором, 824
установка 3D Studio MAX на сетевые
 компьютеры, 904
установка автосохранения, 107
установка и настройка протокола TCP/IP, 903
фигура “восьмерка”, 710
формирование лепестка цветка, 454
что там сейчас показывают по телевизору, 549
экспортирование логотипа, созданного в 3D
 Studio MAX, 311
Условия, 975

Ф

Файл

.3DS, 138
.AI, 59; 138; 310; 492
.AVI, 548; 616; 773; 861
.BAK, 105
.BMP, 502
.CSV, 619
.CUI, 92
.DAT, 619
.dlm, 945

Файл

.dlo, 945
.dlr, 945
.DXF, 138
.FLC, 548; 616; 773
.IFL, 548; 616
.IGES, 138
.IPP, 515
.LZV, 880
.MAT, 471
.MAX, 58; 138
.MOT, 616
.MOV, 616
.SHP, 138
.UVW, 558
.VPX, 926
.VUE, 871
.WAV, 773
.WRL, 138
.ZIP, 58
3dsmax.ini, 738
57chevy.3ds, 382
Chess Game.max, 607
client.ini, 914
Dizzy Dragonfly.max, 609
FishPath.ms, 979
FishScene.max, 979
manager.exe, 901
MAXStart.cui, 92
mountains.avi, 621
notify.exe, 920
queueman.exe, 901
queueman.ini, 914
server.exe, 901
SphereArray.ms, 957
startup.ms, 968
Teddy Bear Eyes.tif, 560
Trumpet Mask.tif, 592
Trumpet.tif, 592
tv.ifl, 550

Фильтр

Adobe Photoshop, 930
Adobe Premiere Transition, 934
Adobe Premiere video, 931
Alpha Compositor, 935
Contrast, 932
Cross Fade Transition Compositor, 935
Fade, 932
Image Alpha, 932
Negative, 932
Pseudo Alpha, 932

Pseudo Alpha Compositor, 935
Simple Additive Compositor, 935
Simple Wipe, 933
Simple Wipe Compositor, 935
Starfield, 933

Фильтрация треков, 770
Фильтры выделения, 187
Флуоресценция, 484
Фокус, 938
Фокусировка, 895
Фокусное расстояние, 599; 866
Фоновое изображение, 846
Формирование поверхностей из NURBS-кривых, 439
Фотонегатив, 932
Фрактальный алгоритм, 525
Функции, 814; 978

Ц

Цвет, 458
 обтекающего света, 870
 объекта, 163
 рассеивания, 537
 фона, 841
Цветовая палитра, 164
Цветовые подсказки, 87
Центр
 выделения, 211
 трансформации, 210
Цикл, 976
Циклическое событие, 936
Цилиндр, 282
Цистерна, 291

Ч

Чайник, 284
Частица, 628
 геометрия экземпляров, 634
 метачастица, 634
 стандартной формы, 633
 столкновение, 645
 эффект движения генератора, 636

Ш

Ширина апертуры, 866
Широкоугольный объектив, 600
Шифрование сценариев MAXScript, 987
Шлюз по умолчанию, 903

Экземпляр, 167

Экспорт, 154

Экспортирование

VRML-файлов (.WRL), 156

файлов 3D Studio MAX, 154

файлов Adobe Illustrator (.AI), 154

файлов ASCII-сцены (.ASE), 154

файлов AutoCAD (.DWG, .DXF), 155

файлов StereoLithography (.STL), 156

Эллипс, 305

Эскиз, 860

Эффект

Auto Secondary, 889

Blur, 892

Brightness and Contrast, 894

Color Balance, 894

Combustion, 849

Depth of Field, 894

File Output, 896

Film Grain, 896

Fog, 854

Glow, 883

Manual Secondary, 891

Ray, 887

Ring, 887

Star, 889

Streak, 889

Volume Fog, 856

Volume Light, 858

движения генератора частиц, 636

оптические, 880

столкновение частиц, 645

табачного дыма, 632

Эффект

перспективы, 600

визуализации, 48; 71; 878

Я

Язык сценариев, 955

Яркость и контраст изображения, 894

Ячейка образца материала, 463

Учебное пособие

Келли Л. Мэрдок

3D Studio MAX R3. Библия пользователя

Издательский дом "Вильямс".
101509, Москва, ул. Лесная, д. 43, стр. 1.
Изд. лиц. ЛР № 090230 от 23.06.99
Госкомитета РФ по печати.

Подписано в печать 20.06.00. Формат 70×100/16.
Гарнитура Times. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 83,85. Уч.-изд. л. 68,0.
Тираж 5000 экз. Заказ № 1034.

Отпечатано с диапозитивов в ГПП «Печатный Двор»
Министерства РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15.

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight texture and some minor discoloration or shadows, suggesting it's a physical scan. There is no handwriting or other markings on the page.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical margin lines, and the page is completely blank except for the lines themselves.

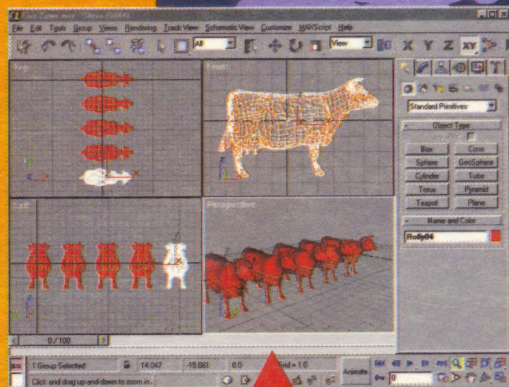
Все ваши мечты станут реальностью, если вы освоите 3D Studio MAX!

Присоединяйтесь к сообществу профессиональных аниматоров, которые создали спецэффекты для фильма *Lost in Space (Затерянный в космосе)* и главную героиню Лару Крофт (Lara Croft) игры *Tomb Raider II*. Советы экспертов и пошаговые инструкции, приведенные в книге *3D Studio MAX® R3. Библия пользователя*, помогут ускорить моделирование вашей сцены и сделать его более профессиональным. Прилагаемый компакт-диск с дополнениями, моделями, файлами примеров и готовыми визуализациями делает эту книгу непревзойденным справочником по 3D Studio MAX, который будет полезен как начинающим аниматорам, так и профессиональным художникам!

В этой книге — подробное описание возможностей 3D Studio MAX R3

- Освойте новые средства третьей версии программы: настраиваемый пользовательский интерфейс, обновленные инструменты моделирования, новые возможности визуализации и многое другое
- Создайте сложные трехмерные модели с помощью различных типов сплайнов, заплаток, каркасов и сечений
- Вдохните жизнь в ваши модели, используя средства обратной кинематики и программу Character Studio
- Смоделируйте сложные специальные эффекты с системами частиц и искривлениями пространства
- Увеличьте производительность с помощью внешних ссылок и средства MAXScript
- Улучшите внешний вид своих визуализаций, добавив всевозможные эффекты и выполнив видеомонтаж

Обязательно применяйте материалы и карты для улучшения внешнего вида сцен



Простейший способ клонирования объектов — использование клавиши <Shift>

На прилагаемом компакт-диске!

На прилагаемом компакт-диске находятся эксклюзивные дополнения, а также модели, демоверсии программ и примеры упражнений!

Условно-бесплатные программы — это вполне работоспособные версии программ, защищенных авторскими правами разработчиков, пробное использование которых разрешено без всякой дополнительной платы. Если вы заинтересовались полной версией такого продукта, зарегистрируйтесь за символическую плату у разработчика и получите полную версию программы, лицензию на ее эксплуатацию и техническое сопровождение.

<http://www.idgbooks.com>

<http://www.dialektika.com>

ISBN 5-8459-0078-6



Системные требования:

Компьютер с процессором Pentium 200 МГц или выше под управлением операционной системы Windows 95/98/NT и 64 Мбайт оперативной памяти

Категория:

ПК/Графика/Анимация

Уровень:

от начинающих до опытных пользователей



ДАЛЕКТИКА